ಮಣ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಶಾಸ್ತ್ರ

ಮೂಲ
ಡಾ॥ ಆರ್ ಬಿ ಪಾಟೀಲ್

ಅನುವಾದ
ಎಸ್ ಜಿ ನರಸಿಂಹಾಚಾರ್

1982

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು

ಪ್ರಕಟಣೆ : 112

ಮಣ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಶಾಸ್ತ್ರ

ಮೂಲ

ಡಾ|| ಆರ್. ಬಿ. ಪಾಟೀಲ್

ಅನುವಾದ

ಎಸ್. ಜಿ. ನರಸಿಂಹಾಚಾರ್

1982

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ

ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 065

ಮೂಲ — **ಸಾಯಿಲ್ ಮೈಕ್ರೊಬಯೋಲಜಿ**
ಅನುವಾದ — **ಮಣ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಶಾಸ್ತ್ರ**
(ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗದಿಂದ ಸಿದ್ಧಗೊಂಡು, ಸಂವಹನ ಸಮಿತಿ ಪ್ರಕಾಶಿತ) ಪ್ರಥಮ ಮುದ್ರಣ : 1982
ಪ್ರತಿಗಳು : 1000, ಪುಟಗಳು : viii+120

ಬೆಲೆ : ಸಾದಾ ಪ್ರತಿ ರೂ. 10, ಕ್ಯಾಲಿಕೊ ಪ್ರತಿ ರೂ. 20.

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದನೆ
ವೀ. ಚ. ಹಿತ್ತಲಮನಿ
ಕನ್ನಡ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು

ಸಹ ಸಂಪಾದನೆ
ಸಿ. ಕೆ. ಕುಮುದಿನಿ
ಸಂಶೋಧನ ಸಹಾಯಕರು

ಭಾಷಾಂತರ ಪರಿಶೀಲನೆ
ಎಸ್. ವಿ. ಹೆಗ್ಗಡೆ
ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಭಾಗ

ಕಲೆ
ಕೆ. ವಿದ್ಯಾಧರಯ್ಯ
ಕಲಾವಿದರು

ಮುದ್ರಣ
ರಜನಿ ಪ್ರಿಂಟರ್ಸ್, ಕುಮಾರಪಾರ್ಕ್, ಬೆಂಗಳೂರು

ಕುಲಪತಿಗಳ ಹಾರೈಕೆ

ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯದ ಎರಡನೆಯ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಾವಿಂದು ಇದ್ದೇವೆ. ಈಗಾಗಲೇ ನೂರಕ್ಕೆ ಮಿಕ್ಕಿ ಹೊತ್ತಗೆಗಳು ಪ್ರಕಟಗೊಂಡಿವೆ. ಹತ್ತಾರು ಎರಡನೆಯ ಮುದ್ರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತಿವೆ. ಇದು ಈ ಗ್ರಂಥಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಹಾಗೂ ಜನಮೆಚ್ಚುಗೆಯ ದ್ಯೋತಕ.

ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನಗಳು ಹಲವಾರು. ಅವುಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಅಪಾರ. ಅವುಗಳ ಮಹತಿ ಹೆಚ್ಚಿನದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ಜ್ಞಾನ ಸಂಪತ್ತು ಒಂದು ಮೇರು ಪರ್ವತ. ಅದರ ಪ್ರಯೋಜನ ನಾಡಿಗರಿಗೆ ಹಾಗೂ ನಾಡಿಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆದಾಗ, ದೇಶದಲ್ಲಿ ಪುಷ್ಟಿ–ತುಷ್ಟಿ, ಭದ್ರತೆ–ಭವ್ಯತೆ, ಸುಖ–ಶಾಂತಿಗಳು ನೆಲೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೃಷಿಯ ಸಂದೇಶ ಹರಡಲನುವಾಗುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ದೇಶ ಸೇವೆಯ ಮಹತ್ಕಾರ್ಯಗಳು.

ಒಂದು ದಶಕದ ಹಿಂದೆ ಮೊಳೆತ ಪೈರು, ಇಂದು ಹುಲುಸಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯದ ಮುಖ್ಯ ಹೇತುವಾದ ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮ ನನಸಾಗಲು ಈ ಬೆಳೆ ಏತಕ್ಕೂ ಸಾಲದು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದೊಂದು ಪ್ರಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ನೂರು ನೂರು ಪುಸ್ತಕಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗಬೇಕು. ಆ ದಿನದ ಮೇಲೆ ಕಣ್ಣಿಟ್ಟು ಸಂಬಂಧಿಸಿದವರೆಲ್ಲರೂ ಉತ್ಸಾಹದಿಂದ ಮುಂದುವರಿಸಬೇಕೆಂದು ನನ್ನ ಕಳಕಳಿಯ ಹಾರೈಕೆ.

ಈಗ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿರುವ **ಮಣ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಶಾಸ್ತ್ರ** ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿಯ ಮತ್ತೊಂದು ಹೆಜ್ಜೆ. ಇದರ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟವರೆಲ್ಲ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಗಾಂಧಿ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರ
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
ಬೆಂಗಳೂರು–560 065

ನಾ. ಗು. ಪೇರೂರ
ಕುಲಪತಿಗಳು

ಸಂಪಾದಕರ ಮಾತು

ಮಣ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಶಾಸ್ತ್ರ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿರುವ ಡಾ|| ಆರ್. ಬಿ. ಪಾಟೀಲರು ಬರೆದಿದ್ದು, ಶ್ರೀ ಎಸ್. ಜಿ. ನರಸಿಂಹಾಚಾರ್ ಇದನ್ನು ಅನುವಾದಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ವಿಕಾಸ, ಮಣ್ಣಿನ ವಾತಾವರಣ, ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು, ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ವಿಷಾಣುಗಳು. ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಘಟನೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ, ಸಾರಜನಕ ಖನಿಜೀಕರಣ. ಸಾರಜನಕ ಪರಿವರ್ತನೆ, ಇತರ ಖನಿಜ ಪೋಷಕಾಂಶ ಪರಿವರ್ತನೆ ಇತ್ಯಾದಿ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಕರಡೋದುವಿಕೆಯನ್ನು ನೆರವೇರಿಸಿದವರು ಶ್ರೀ ಎಂ. ರಮೇಶ್, ಮುಖಪುಟದ ಪಡಿಯಚ್ಚು ತಯಾರಿಸಿದವರು ಬೆಂಗಳೂರು ಆರ್ಟ್ ಸ್ಟುಡಿಯೋದವರು. ಇವರಿಗೆ ನಮ್ಮ ನೆನಕೆಗಳು.

ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಮಣ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಆಸಕ್ತ ರೈತಬಾಂಧವರು, ಜನಸಾಮಾನ್ಯರುಗಳಿಗೂ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವುದೆಂದು ಆಶಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
ಬೆಂಗಳೂರು–560 065

ವೀ. ಚ. ಹಿತ್ತಲಮನಿ
ಕನ್ನಡ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು
ಹಾಗೂ
ಕ.ಅ.ಸ. ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳು

ಪರಿವಿಡಿ

ಮಣ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಶಾಸ್ತ್ರ

ಒಪ್ಪೋಲೆ

ಪುಟ	ಸಾಲು	ತಪ್ಪು	ಒಪ್ಪು
32	8	ಶರಿರಗಳು	ಶರೀರಗಳು
39	2	ಪ್ರಮಾಕ್ಕಿಂತಲೂ	ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತಲೂ
86	4	$N^{0}{}_2$	NO_2
100	7	ಜೀವಿಯಿದ	ಜೀವಿಯಿಂದ

ಅಧ್ಯಾಯ I

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ವಿಕಾಸ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು

ಭೂಮಿಯು ಸುಮಾರು 4.5 ಶತಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಉದ್ಭವವಾಯಿತೆಂದು ಭಾವಿಸಿವರೆ. ಅದಾದ ಒಂದು ಶತಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ತರುವಾಯ, ಜೀವಿಗಳು ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲಿಗೆ ಆಳವಿಲ್ಲದ ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವವಾಗಿರಬೇಕು. ತೀರಾ ಪ್ರಾರಂಭದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕರಹಿತ ಇಂಗಾಲ (CH_4), ಅಮೋನಿಯಾ (NH_3), ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್(H_2S) ಮತ್ತು ನೀರಿನ(H_2O) ಅಂಶಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ವಾತಾವರಣವು ಇದ್ದಿರಬೇಕು. ಆ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಬಿರುಸಾದ ಊದಾತೀತ ಕಿರಣಗಳ ಪಸರಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಈ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಅನಿಲಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಂಯೋಜನೆಗೊಂಡು ಶರ್ಕರ, ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ, ಪ್ಯೂರೈನ್, ಪಿರಿಮಿಡೈನ್ ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬು(ಮೇದಸ್ಸು) ಆಮ್ಲಗಳು ಉದ್ಭವವಾಗಿರಬೇಕು. ಈ ಪರಮಾಣುಗಳು ಬಹುರೂಪಿತಗೊಂಡು ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್, ಲಿಪಿಡ್ ಮತ್ತು ಪಾಲಿನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಇದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರೇರೇಪಣೆಗೊಂಡಿರಬೇಕು. ಈ ಪರಮಾಣುಗಳ ಪದೇ ಪದೇ ತಾಕಲಾಟದಿಂದ ಮುಂದೆ ತೀರ ಪ್ರಾರಂಭದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಕೋಶದ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಎಡೆಯಾಗಿರಬೇಕು. ಯಾವುದೇ ಆಮ್ಲಜನಕ ಉದ್ಭವಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಈ ತೀರ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಕೋಶವು ತನ್ನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಾಗಿ ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡುಬಿದ್ದ ಸಾವಯವ ಸಾರದ ಸಮಕ್ಷಮದಲ್ಲಿ ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿರಬೇಕು. ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಕ್ರಿಯೆಯು ಕ್ಲಾಸ್ಟ್ರಿಡಿಯ, ದುಗ್ಧಾಮ್ಲ, ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಅಥವಾ ಯೀಸ್ಟ್‌ಗಳಿಂದಾಗುವ ಮದ್ಯಸಾರ ಹುದುಗುವಿಕೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹೋಲುತ್ತಿರಬೇಕು. ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜೀವನ ಊದಾತೀತ ಕಿರಣ ಪ್ರಸರಣೆಯ ನಿರ್ಜೀವೀಕರಣ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿರಲು ಸಮುದ್ರದ ಕೆಳಪದರಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರಬೇಕು. ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯು ಮೇಲ್ಭಾಗವೆಲ್ಲ ನಿರ್ಜೀವಯುತವಾಗಿತ್ತು. ವಸಾ

ಯುವ ಸಾರದಿಂದ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಮುಗಿದಮೇಲೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಆಮ್ಲರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಸಾವಯವ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ತಮ್ಮ ಕೋಶವಸ್ತುವನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡವು. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಾದರಿಯ ಉದಾಹರಣೆಯೆಂದರೆ, ಗಂಧಕವಸ್ತು ಅಪಕರ್ಷಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು. ಇವು ಸಲ್ಫೇಟ(ಗಂಧಕವಸ್ತು)ನ್ನೇ ತುದಿಗಳ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಸ್ವೀಕಾರಕಗಳನ್ನಾಗಿ ಹಾಗೂ ಸಣ್ಣ ಸಾವಯವ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ ಮೂಲವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಲ್ಫೈಡ್‌ಗಳೂ ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಚ್ಚುಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ಮತ್ತು ಊದಾತೀತ ಕಿರಣಗಳ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿರುವಂತಹ ಓಜೋನ್‌ವಲಯ ನಿರ್ಮಾಣವಾದಾಗ ಅಪಕರ್ಷಿತ ಗಂಧಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಜಲಜನಕ ಕೊಡುಗೆಗಳಾಗಿ. ಪ್ರಸರಿತ ಬೆಳಕನ್ನು ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಇಂಗಾಲ ಮೂಲವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿರಬಹುದು. ಜೀವಿಗಳ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವಿಕೆಯು ಆಮ್ಲಜನಕರಹಿತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿರಬೇಕು. ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ಬೆಳೆದಂತೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು ಮತ್ತು ಸಂಯೋಜಿತ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾದುವು. ಇದು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾವಯವ ಮಾಧ್ಯಮ ಜೀವಿಗಳ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಮುಂದಿನ ಹಂತವು ಇಂಗಾಲ. ನೀರು ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು ತಾವೇ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡಬಲ್ಲ ನೀರಿನ ಶೈವಲ ಸಂಬಂಧ ಜೀವಿಗಳ ವಿಕಾಸ. ಈ ಶೈವಲಗಳು ನೀರಿನಿಂದ ಜಲಜನಕ ಅಂಶವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದವು. ವಾಯುಮಂಡಲವು ಆಮ್ಲಜನಕಯುಕ್ತವಾದಂತೆ ಹಾಗೂ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಸ್ವಯಂಪೋಷಿತ ಸ್ಥಿರೀಕರಣದ ಮುಖಾಂತರ ಹೆಚ್ಚು ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ಕೂಡಿಬಿದ್ದಂತೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ವಾಯುಪರ, ಸಾವಯವ ಮಾಧ್ಯಮ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಟಿಸಿಎ ಚಕ್ರ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಣ ಸಾಗಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳುಳ್ಳ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿರಬೇಕು. ಆಮ್ಲಜನಕವೂ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ದೊರೆತಂತೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ಉತ್ಕರ್ಷಣದಿಂದ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರುಗಳಾಗುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಉಸಿರಾಟ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರಬೇಕು. ಮುಂದೆ ನಿರವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಭೂಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದವು. ರಸಾಯನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ನೆರಳು ಮತ್ತು ಉಷ್ಣಾಂಶವು ಕಡಮೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನೂ ಬೆಳಕಿನ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಜೀವಿಸುವ ಏಕಾಣುಗಳು ಪ್ರಕಾಶ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣಾಂಶವಿರುವ ಭೂ

ಪ್ರದೇಶವನ್ನೂ ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡು ಜೀವಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲಾದುವು. ಶೈವಲ ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಸಹಜೀವನದಿಂದ ಶಿಲಾವಲ್ಕಗಳು ಉದ್ಭವಿಸಿರಬಹುದು. ಉಷ್ಣತೆ, ಚಳಿ ಮತ್ತು ಊದಾತೀತ ವಿಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿರೋಧಿಸುವ ಗಣನೀಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಬೆಳಕು, ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಖನಿಜ ವಸ್ತುಗಳಿಂದಲೇ ಜೀವನವನ್ನು ನಡೆಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆದಿರುವ ಶಿಲಾವಲ್ಕಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಥಮ ವಸಾಹತುಗಳಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದವು. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಇಂಗಾಲ, ಸಾರಜನಕ, ಗಂಧಕ, ಕಬ್ಬಿಣ ಇತ್ಯಾದಿ ಜೀವಭೂರಾಸಾಯನಿಕ ಚಕ್ರಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಹೊಸಜೀವಿಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಅನಂತರ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಜೀವಿಗಳು ಅಂದರೆ, ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ತೋರಿಬಂದವು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದಕಗಳಾಗಿಯೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಅವನ್ನು ಸೇವನೆ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ವಿಭಾಜಕಗಳಾಗಿ(ಕೊಳೆತಿನಿ) ಅದರಲ್ಲೂ ಕೆಲವು ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಜೀವಭೂರಾಸಾಯನಿಕ ಚಕ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳಾಗಿ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿವೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಮಣ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಪರಾವಲಂಬಿಗಳಾಗಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಹಜೀವಿಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆದವು. ಮೈಕೊರೈಜಲ್ ಸಾಂಘಿಕ ಜೀವನ ಮತ್ತು ಬೇರು ಗಂಟುಗಳ ಸಹಜೀವನಗಳು ಮಾವರಿಯ ಲಾಭದಾಯಕ ಕೂಡುಬಾಳಿಕೆಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲಿನ, ರೋಗಕಾರಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಪರಾವಲಂಬಿ ಕೂಡುಬಾಳುವಿಕೆಯ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳು ಕೊಳೆತಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಅಮೋನಿಯಾ ಅಥವಾ ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಗಂಧಕಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಕಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳು, ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಅನೇಕ ಪ್ರತಿಜೀವಿ(ಆ್ಯಂಟಿಬಯೊಟಿಕ್)ಗಳ ಉಗಮಗಳಾಗಿ ಕೆಲವು ರೋಗಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ನೆರವು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಅವು ಮಾನವ ಪರಿಸರಗಳ ಮನುಷ್ಯ ನಿರ್ಮಿತ ಕಲುಷಿತ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಔದ್ಯಮಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮಣ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭಾವಿತಗೊಂಡಿವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಈ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 2

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ವಾತಾವರಣ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ನಿರ್ಜೀವಿಗಳು ಎಂಬುದಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಜೀವಿಗಳು ಎಂದರೆ ಸಸ್ಯಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಅಣುಜೀವಿಗಳು ; ಜೀವವಿಲ್ಲದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಎಂದರೆ ಖನಿಜ ಸಂಬಂಧದ ವಸ್ತುಗಳು, ಸಾವಯವ(ಸೇಂದ್ರಿಯ) ಪದಾರ್ಥಗಳು, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿ ಅಥವಾ ಅನಿಲಗಳು.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ತೇವಾಂಶ

ನೀರು, ಗಾಳಿ, ಬೆಳಕು ಇವೇ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಬೆಟ್ಟದಂಥ ಬಂಡೆಗಳು(ಕಲ್ಲಿನ ಬಂಡೆಗಳು) ಮಾರ್ಪಾಡಾಗಿ ಬಹಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಮರಳಿನಂಥ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಬಗೆಬಗೆಯ ಆಕಾರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಖನಿಜಾಂಶಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ಮಾರ್ಪಾಡಾದ ಖನಿಜಾಂಶಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರದ ಮೇಲೆ ನುರುಜು ಕಲ್ಲು(ಗಾತ್ರ 2 ಮಿಲಿಮೀಟರ್), ಸ್ವಲ್ಪ ಒರಟಾದ ಮರಳು(ಗಾತ್ರ 2 ರಿಂದ 0.2 ಮಿಲಿಮೀಟರ್), ಮತ್ತು ನಯವಾದ ಮರಳು (ಗಾತ್ರ 0.2 ರಿಂದ 0.02 ಮಿಲಿಮೀಟರ್), ಗೋಡು ಅಥವಾ ಮೆಕ್ಕಲು (ಗಾತ್ರ 0.02 ರಿಂದ 0.002 ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್) ಮತ್ತು ಜೇಡಿಮಣ್ಣು (ಹರಳಿನ ಗಾತ್ರ 0.002 ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಸಣ್ಣ)ಗಳೆಂದು ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಹಳಕುಗಳ ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆಯ ಸಂಬಂಧಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಗೆ ಮರಳು ಭೂಮಿ, ಗೋಡು ಭೂಮಿ, ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಭೂಮಿ ಅಥವಾ ಮರಳು ಮಿಶ್ರಿತ, ಜೇಡಿಮಣ್ಣು

ಮಿಶ್ರಿತ ಭೂಮಿ ಎಂದು ಹೆಸರನ್ನು ಕೊಡುವುದು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ವಿಶಿಷ್ಟ ಮೇಲ್ಮೈ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಅವುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಆಕೃತಿಯು ಅಳತೆ ಹಾಗೂ ಅವು ಕೇಯೋಲಿನೈಟ್, ಮಾಂಟ್ ಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟ್ ಮತ್ತು ಇಲ್ಲೈಟ್ ಎಂಬ ಖನಿಜಾಂಶಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದೇ ಆಗಿದೆ. ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಅವು ಮಣ್ಣಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ, ಭೌತಿಕ ಹಾಗೂ ಜೈವಿಕ ಗುಣಗಳಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಕೇಯೋಲಿನೈಟ್ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಜೇಡಿಮಣ್ಣುಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ 50 m^2/g ಮತ್ತು ಮಾಂಟ್ ಮೊರಿಲ್ಲೊನೈಟ್ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ 800m^2/g ಗಳಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ಶಕ್ತಿಯಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿ ಕಣಗಳಾದ ಜಲಜನಕ (H^+), ಪೊಟ್ಯಾಷ್ (K^+). ಸೋಡಿಯಂ(Na^+). ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ(Ca^{++}) ಮ್ಯಾಗ್ನೇಸಿಯಂ(Mg^{++}) ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯ(NH_4^+) ಗಳು ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ಕಲಿಲ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮೇಲೆ ಈ ಅಣಿಲಗಳು ಒತ್ತಾಗಿ ಮಂದಗಟ್ಟುವಿಕೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ವಿನಿಮಯಸ್ಥಿತಿ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿ ಕಣಗಳು ಮಂದಗಟ್ಟುವಿಕೆಗೆ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿ ಕಣ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿ ಕಣಗಳ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಲಭ್ಯತೆಯನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತದೆ : ಏಕೆಂದರೆ, ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿ ಕಣಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಲಿಲ ಭಾಗಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ದ್ರಾವಣವಲ್ಲಿ ವಿನಿಮಯಗೊಂಡು, ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿ ಕಣಗಳು ಮಣ್ಣುದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವು ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಬಳಕೆಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ.

ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥ

ಗಾಳಿ, ಮಳೆ, ಬಿಸಿಲು ಮುಂತಾದ ಹವಾಮಾನ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿ, ಕಲ್ಲು ಬಂಡೆಗಳು ಚೂರು ಚೂರಾಗಿ ಮುಂದೆ ಸಣ್ಣಕಣಗಳಾಗಿ, ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದರಿಂದಲೇ ಅದು ಸಸ್ಯಗಳು ಅಥವಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಪೋಷಿಸುವ ಮಣ್ಣು ಎನಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ ರೂಪದ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಇರಬೇಕು. ಸತ್ತ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಉಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ವಿಭಜಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡ, ಕೊಳೆತ, ಕರಗಬಲ್ಲ ಸಾವಯವ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನಗಳೆಲ್ಲ ಮಣ್ಣುದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಬೆರೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಸತ್ತ ಅವಶೇಷಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಕೊಳೆಯದಿರುವ ನಾರು, ಕಡ್ಡಿ ಮತ್ತು

ಅಸ್ಥಿಯೋ ಮುಂತಾದುವುಗಳು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸಾಧಾರಣ ವ್ಯವಸಾಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 1–4 ಭಾಗ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿರುತ್ತದೆ.

ಪೀಟ್ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳು ಶೇಕಡಾ 60-80 ಭಾಗವಿರಬಹುದು. ಜೇಡಿಯಂತೆಯೇ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಸಹ ಕಲಿಲಯುಕ್ತವಾಗಿದ್ದು ಮಣ್ಣಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ, ಭೌತಿಕ ಹಾಗೂ ಜೈವಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿ, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿ ಕಣಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಅಂಶ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಅಂಶ(ತೇವಾಂಶ)ವು ಅನೇಕ ಶಕ್ತಿಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದಿಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಣದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಕಣಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ಥಳವು ಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಳಗಳು ದೊಡ್ಡವೇ ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಸಣ್ಣವೇ ಇರಬಹುದು. ಈ ಕಣಗಳಿಂದ ಕಣಗಳಿಗೆ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಜಾಲರಿಯಂತೆ ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಜಾಗ (ಸ್ಥಳ)ಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯೂ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಅಂಶವೂ ಅಡಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮಳೆಯಾದರೆ, ಈ ಕಣದಿಂದ ಕಣಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಜಾಗಗಳೆಲ್ಲ ಬರೀ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿಹೋಗಿ ಗಾಳಿಯೇ ಇಲ್ಲದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲಕಾಲದ ಬಳಿಕ ಈ ಹೆಚ್ಚಾದ ನೀರು ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಬಸಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಕೆಳಗೆ ಬಸಿದ ನೀರಿಗೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಿತ ನೀರು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮುಂದೆ ಈ ನೀರು ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಮನಾಳಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಹಿಡಿದಿಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ಈ ನೀರು ಒಂದು ಜಮೀನು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇದೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಜಮೀನು ಅಥವಾ ಮಣ್ಣು ಒಣಗುತ್ತಾ ಬಂದಂತೆಲ್ಲ ಹೀಗೆ ಹಿಡಿದಿಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಅಥವಾ ದ್ರವವು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಬಂದು ನೀರು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳಿಗೆ ದಕ್ಕುವುದಿಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ನೀರನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿರುವ ಶಕ್ತಿಗಳು ಬಹಳ ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳು ಈ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿರುವ ದ್ರವ (ನೀರು)ವನ್ನು ಬೇರುಗಳ ಮೂಲಕ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಅಸಮರ್ಥವಾಗುತ್ತವೆ, ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲೇ ನೀರಿನ ಅಭಾವದಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳು ಬಾಡುತ್ತವೆ. ಇದು ಬಾಡು ಬಿಂದು. ಆದರೆ, ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಜೀವಿಸಿರಬಲ್ಲವು;

ಆದರೆ ಮುಂದೆ ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಕುಂದಿ, ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣು ಜಲಸಂತೃಪ್ತವಾಗಿದ್ದಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣದಿಂದ ಕಣಕ್ಕೆ ಇರುವ ಸ್ಥಳವೂ ನೀರಿನಿಂದ ಆಕ್ರಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಸಸ್ಯಗಳೂ ಜೀವಿಸಲಾರವು ಮತ್ತು ವಾಯುಪರ(ವಾಯುವಿನಿಂದ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಜೀವನಮಾಡುವ) ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳೂ ಜೀವಿಸಲಾರವು. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ವಾಯುವು ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ(ಜಮೀನಿನ ಒಳಗೆ)ರುವ ಗಾಳಿ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಭೂಮಿ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣುಗಳೂ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಬಿರುಕುಗಳು ಅಥವಾ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿ, ಒಂದು ಜಮೀನಿನ ಘನ ತೂಕದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 50 ಪ್ರಮಾಣದಷ್ಟು ಗಾಳಿ ಇರುವ ಜಾಗ ಅಥವಾ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ, ಕಣದಿಂದ ಕಣಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಗಾಳಿಯು ಇದ್ದೇ ಇರಬೇಕು. ಭೂಮಿಯ ಅಂದರೆ, ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಗಾಳಿಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಗೂ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಮಣ್ಣಿನ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿಗಳ ವಿನಿಮಯಕ್ಕೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು, ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗಾಳಿ(ಆಮ್ಲಜನಕ) ಯಾಡುವ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ವಾಸಮಾಡಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ ; ಆದರೆ ಇದು ತಪ್ಪು ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೋಡುವುದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಣ್ಣಿ(ಜಮೀನು)ನಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಗಾಳಿ ಇದೆ ಎಂದು ಕಂಡರೂ, ಎಷ್ಟೋ ಕಡೆ ಇದೇ ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಬಹಳ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳೂ ಇದ್ದು, ಅಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕವಿಲ್ಲದೆ ಬದುಕುವ ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಜಲಸಂತೃಪ್ತ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಕಣದಿಂದ ಕಣಕ್ಕೆ ಇರುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂಥ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ ; ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲಗಳೂ ಮತ್ತು ಇತರ ಅಪರಿಪೂರ್ಣ ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನಗಳೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತವೆ. ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫೈಡ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಿತ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗಿ ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳಿಗೆ ಅಪಾಯಕಾರಿಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಬಹುದು. ಇಂಥ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ನೈಟ್ರೇಟ್

ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟುಗಳೂ ದಕ್ಕುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯು ಅತೀವ ಏರುಪೇರುಗಳಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಷ್ಟು ತೊಂದರೆಯಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ ಮಣ್ಣಿನ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಉಳ್ಳ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಭೂಮಿ(ಮಣ್ಣು)ಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ

ನೀರು ಬಹಳ ಬೇಗನೆ ಇಂಗುವ ಅಥವಾ ಬಸಿದುಹೋಗುವ ಜಮೀನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಮ್ಲಯುತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಹಾಗೂ ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂ ಕ್ಷಾರಗಳುಳ್ಳವು ತಟಸ್ಥ ಮಣ್ಣುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ; ಅಂದರೆ, ಅವು ಆಮ್ಲೀಯ(ಹುಳಿ)ವೂ ಅಲ್ಲ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರೀಯವೂ ಅಲ್ಲದ ಜಮೀನುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ವಿನಿಮಯ ಸಂಕೀರ್ಣದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಉಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳು ಕ್ಷಾರ ಸ್ವಭಾವದವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ pH ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಹಂಚಿಕೆ ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮಣ್ಣಿನ pH ಮಟ್ಟವು ಹೆಚ್ಚು ಏರುಪೇರಾಗದಂತೆ ತಡೆಯುತ್ತದೆ : ಸಾರಜನಕೀಕರಣದಂಥ ಕೆಲವು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ pH ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಏರುಪೇರಾಗದಿರುವುದು ಅವಶ್ಯ. ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಆಮ್ಲಯುಕ್ತ ಕಾಡುಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಸಾಗುವಳಿಯೋಗ್ಯ ತಟಸ್ಥ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ತಟಸ್ಥದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕ್ಷಾರಯುತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು, ಆಮ್ಲ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣಾಂತ

ಸೂರ್ಯನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒಂದು ಜಮೀನಿನ ಮಣ್ಣು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಆ ಭೂಮಿ ಇರುವ ದಿಕ್ಕು, ಅದರ ಇಳುಕಲು, ಮಣ್ಣಿನ (ಭೂಮಿಯ) ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆದಿರುವ ಸಸ್ಯಸಂಪತ್ತು ಇವುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಸಂಪತ್ತು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುವ ಕಿರಣಗಳ ಪ್ರಜ್ವಲ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ತಾಕದಂತೆ ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳು ತಿಳಿಯಾದ ಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸೂರ್ಯಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರದ ಮಣ್ಣು ಕೆಳಪದರಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣಾಂಶದ ಏರುಪೇರುಗಳಿಗೆ ಗುರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ತೇವಯುಕ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳು ಶುಷ್ಕ (ಒಣ) ಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು

ಉಷ್ಣವನ್ನು ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ತೇವಯುಕ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳು ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿಯ ಅಧಿಕ ಏರುಪೇರುಗಳನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುತ್ತವೆ. ಉಷ್ಣಾಂಶವು ಅಧಿಕವಾದಂತೆಲ್ಲ, ಭೂಮಿಯಿಂದ ಹೊರಗೂ ಮತ್ತು ಹೊರಗಿನಿಂದ ಒಳಗೂ ನಡೆಯುವ ಅನಿಲ ವಿನಿಮಯ ಅಧಿಕಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶವು ಮಣ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಜೀವದ್ರವ್ಯಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಾಗುವ ಅಧಿಕ ಏರುಪೇರುಗಳಿಗೆ ಗುರಿಯಾಗುತ್ತವೆ: ಆದರೆ ಕೆಳಪದರನಲ್ಲಿಯವು ಅಷ್ಟೊಂದು ವೈಪರೀತ್ಯತೆಗಳಿಗೆ ಗುರಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ ಅದು ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರದಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಿಗಳಂತೆ ಉಷ್ಣವು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಯಾದರೆ ಪಡುವಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಬಾಧೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಚಳಿಗಾಲ ಮತ್ತು ಬಿಸಿಲುಗಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಬಹಳವಾಗಿ ಕುಂದುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಉಷ್ಣವಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಅತಿಯಾದ ಚಳಿಯಾಗಲಿ, ಇವುಗಳಿಗೆ ಮಾರಕವಾಗುವುದು ಅಪರೂಪ.

ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು

ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಸಮೃದ್ಧವಾದ ಫಲವತ್ತಾದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಅವಶ್ಯ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ದಕ್ಕಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಸಸ್ಯವರ್ಗಕ್ಕೂ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸ್ಪರ್ಧೆಯೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ಸಾವಯವ ಮಾಧ್ಯಮ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಮೂಲವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸ್ವಪೋಷಿತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ನಿರವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯನ್ನೇ ಶಕ್ತಿಮೂಲವಾಗಿಯೂ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಇಂಗಾಲಮೂಲವಾಗಿಯೂ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಶೈವಲಗಳು ತೇವಾಂಶವಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇವು ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಇಂಗಾಲಮೂಲವಾಗಿಯೂ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಶಕ್ತಿಮೂಲವಾಗಿಯೂ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಅಪಕರ್ಷಿತ ಗಂಧಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಜಲಜನಕಮೂಲವಸ್ತುವಾಗಿಯೂ ಮಂದ ಬೆಳಕನ್ನು ಶಕ್ತಿಮೂಲವಾಗಿಯೂ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಇಂಗಾಲಮೂಲವಾಗಿಯೂ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಸ್ಥಿತಿ ಅವಶ್ಯವಿದ್ದು ಜಲೀಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಸ್ಥಳಗಳು ನೀರಿನಿಂದ ತೊಯ್ದಿರುವ ಬತ್ತದ ಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಸಸ್ಯಗಳು ಹವಾಮಾನದ ಏರಿಳಿತಗಳಿಂದ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗುವಿಕೆ

ಹವಾಮಾನಸ್ಥಿತಿ ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆಯಾದಂತೆಲ್ಲ, ಉಷ್ಣಾಂಶ, ತೇವಾಂಶ ಮತ್ತು

ಪೋಷಕ ದ್ರವ್ಯಗಳೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತ ಬರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ಹವಾಮಾನದ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಇರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಅಷ್ಟು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ. ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಮಣ್ಣು ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುವುದು ಅಪರೂಪ. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮರಗಳ ಎಲೆಗಳೆಲ್ಲಾ ಉದುರಿಹೋಗಿ ಮುಂದೆ ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಸಿಲು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಯುವಂಥ ಹವಾಮಾನ ವೈಪರೀತ್ಯಗಳಿಂದ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಋತುಗಳು ಬದಲಾಯಿಸಿದಂತೆಲ್ಲ ಹವಾಮಾನದಲ್ಲಾಗುವ ಏರಿಳಿತಗಳನ್ನು ಅಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗಿ ಅಳತೆಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದಕಾರಣ ಋತು ಬದಲಾವಣೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕುರಿತು ಮುಂದಾಗಿ ಹೇಳಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಬಹಳ ಕಡಮೆ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಸಾಧನಗಳು ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಇದೆಯೆಂಬಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಹೇಳಬಹುದು.

ಅಧ್ಯಾಯ 3

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು

ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ದೊಡ್ಡ ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಸಹ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತವೆ; ಏಕೆಂದರೆ. ಇವು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಪೋಷಕ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶೈವಲ, ಶಿಲೀಂಧ್ರ, ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು, ಪ್ರೋಟೋಜೋವ ಮತ್ತು ವಿಷಾಣು ಇವೇ ಮುಂತಾದವು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಏಕಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಅಥವಾ ಪ್ರೋಟೋಜೋವ ಅಥವಾ ವಿಷಾಣು ಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗಿಂತ ಬಹಳ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣುಜೀವಿಗಳ ಜೈವಿಕ ತೂಕ ಏಕಾಣುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಾದರಿಯ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ, ಬಿಸಿಲುಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳು ಉದುರುವಂಥ ಅರಣ್ಯದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಜೀವಿಗಳ ಒಣತೂಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಅವುಗಳ ಪರಿಮಾಣ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿರುತ್ತವೆ:

ಒಂದು ಹೆಕ್ಟೇರಿನಲ್ಲಿ

ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು	...	7.30 ಹೆ/ಕಿ.
ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು	...	454.00 ಹೆ/ಕಿ.
ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳು	...	0.20 ಹೆ ಕಿ.
ಪ್ರೋಟೋಜೋವ	...	1.00 ಹೆ/ಕಿ.
ಜಂತುಹುಳು(ನೆಮಟೋಡ್)ಗಳು ಮತ್ತು ಎರೆಹುಳುಗಳು	...	14.00 ಹೆ/ಕಿ.
ಒಟ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಸ್ಯಗಳು	...	461.50 ಹೆ/ಕಿ.
ಒಟ್ಟು ಜೈವಿಕ ತೂಕ	...	497.00 ಹೆ/ಕಿ.

ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದುವು : ಏಕೆಂದರೆ, ಅವುಗಳಿಂದಲೇ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಏಕಾಣುಜೀವಿಯ ತೂಕಕ್ಕೂ ಅದರ ಹೊರಮೈ ಅಳತೆಗೂ ಇರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಂತರ: ಅಂದರೆ ಅದರ ಹೊರಮೈ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯು ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದು, ಪೋಷಕ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊರಮೈಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ(ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ) ಶಕ್ತಿಯಿರುತ್ತದೆ. ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಪೋಷಕ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಸುಲಭ ರಚನೆಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ ಗಿಡಗಳಿಗೆ ದಕ್ಕುವಂತೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ತಮ್ಮ ದೇಹವನ್ನೇ ಒಡೆದು ಸಂತತಿಯನ್ನು ಬೇಗಬೇಗನೆ ವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯಿರುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಇವುಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು, ಅವುಗಳನ್ನು ಶಕ್ತಿಮೂಲವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ವಾಯುಪರತೆಯಿಂದ ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಇಲ್ಲವೇ ಸಾವಯವ ದ್ರಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಸ್ವಪೋಷಿತ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಉಸಿರಾಟದ ವೇಗವನ್ನು [ಅಂದರೆ ಒಂದು ಮಿಲಿಗ್ರಾಮ್(ಒಣಗಿರುವ) ಜೀವಕೋಶಗಳು ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ] ಕೆಳಗೆ ಕಾಣಿಸಿದೆ :

ಅಜಟೋಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಅಜಿಲಿಸ್	1200
ಸ್ಯುಡೊಮೊನಾಸ್ ಫ್ಲುರಿಸೆನ್ಸ್	50
ನೋಕಾರ್ಡಿಯ ಓಪಾಕ (ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸೀಟ್)	12
ಫ್ಯುಸೇರಿಯಂ ಸೋಲಾನಿ (ಶಿಲೀಂಧ್ರ)	10
ಕ್ಲೋರೆಲ್ಲ (ಶೈವಲ)	40
ಪ್ಯಾರಮೀಸಿಯಂ (ಪ್ರೋಟೋಜೋವ)	0.5

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಗಿರುವ ಇತರ ಗುಣಗಳೆಂದರೆ: ಸಾರಜನಕೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಯು ನೀಲಿ ಹಸುರು ಶೈವಲವನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ,(ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ನೀಲಿ ಹಸುರು ಶೈವಲಗಳನ್ನು ನೀಲಿ–ಹಸುರು ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಎಂದು ಕರೆಯುಬಯಸುತ್ತಾರೆ.) ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ. ಸಾರಜನಕೀಕರಣ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಗಂಧಕ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ಬಹುವಾಗಿ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಇರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಮುಖ್ಯ ಗುಂಪುಗಳು

ಆಹಾರ ಸೇವನೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು

ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಯಾವುದೇ ಒಂದು ವಿಧಾನದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ನೋಡುವುದು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸಾದೃಶ್ಯತೆ ಹಾಗೂ ವಿಕಸನ ಬಾಂಧವ್ಯದ ಮೇಲೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇದೇ ವರ್ಗೀಕರಣತತ್ತ್ವ: ಆದರೆ. ಅಂಥ ವರ್ಗೀಕರಣವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಅಷ್ಟೇನು ಸುಸಂಬದ್ಧವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಅವುಗಳನ್ನು ಅವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಭೂರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲಕರವೆಂದು ಕಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಅಂಥ ಕೆಲವು ಭೂರಾಸಾಯನಿಕ ವರ್ಗೀಕೃತ ಗುಂಪುಗಳ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ :

ಭೂರಾಸಾಯನಿಕ ವರ್ಗ	ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು	ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು	ಆಕ್ಟಿನೊಮೈ-ಸೀಟುಗಳು
1. ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ವಿಭಜನಕಾರಿಗಳು	ಆಕ್ರೊಮೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಸೆಲ್ಲುಲೊಮೊನಾಸ್	ಆಸ್ಪರ್‌ಜಿಲ್ಲಸ್ ಫ್ಯುಸೇರಿಯಂ ಟ್ರೈಕೊಡರ್ಮ	ನೊಕಾರ್ಡಿಯ ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಮೈಸಸ್ ಮೈಕ್ರೊಮಾನೊಸ್ಪೋರ
2. ಲಿಗ್ನಿನ್ ವಿಭಜನಕಾರಿಗಳು		ಕೊಪ್ರಿನಸ್ ಅಗಾರಿಕಸ್ ಪೋರಿಯ	
3. ಪೆಕ್ಟಿನ್ ವಿಭಜನಕಾರಿಗಳು	ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಎರ್ವಿನಿಯ ಕ್ಲಾಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಂ	ಫ್ಯುಸೇರಿಯಂ ವರ್ಟಿಸಿಲ್ಲಿಯಂ	ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಮೈಸಸ್
4. ಅಮೋನಿಯ ಉತ್ಕರ್ಷಕಗಳು	ಮೈಕೊಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ನೈಟ್ರೊಸೊಮೊನಾಸ್	ಆಸ್ಪರ್‌ಜಿಲ್ಲಸ್	ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಮೈಸಸ್
5. ನೈಟ್ರೈಟ್ ಉತ್ಕರ್ಷಕಗಳು	ನೈಟ್ರೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್	ಆಸ್ಪರ್‌ಜಿಲ್ಲಸ್ ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿಯಂ	

6. ನೈಟ್ರೇಟ್ ಅಥವಾ ನೈಟ್ರೈಟ್ ಅಪಕರ್ಷಕಗಳು	**ಅಕ್ರೊಮೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್** **ಸ್ಯುಡೊಮೊನಾಸ್** **ಥಯೊಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್**	**ಆಸ್ಪರ್‌ಜಿಲ್ಲಸ್** **ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿಯಂ**
7. ಗಂಧಕ ಉತ್ಕರ್ಷಕಗಳು	ಹಸರು ಮತ್ತು ನೇರಳೆ ಏಕಾಣುಗಳು **ಥಯೊಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್** **ಬೆಗ್ಗಿಯಟೋವ**	**ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿಯಂ**
8. ಗಂಧಕ ಅಪಕರ್ಷಕಗಳು	**ಡೈಸಲ್ಫೊವಿಬ್ರಿಯೊ** **ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್** **ಕ್ಲಾಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಂ**	

ಲಾಕ್‌ಹೆಡ್ ಮತ್ತು ಚೇಸ್(1943) ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಆಹಾರಸೇವನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ತಮ್ಮ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸರಳದಿಂದ ಸಂಕೀರ್ಣ ಮಾಧ್ಯಮಗಳು ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿರುವ ಏಳು ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣುಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾದುವು ಸರಳ ಖನಿಜಲವಣಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ಲೂಕೋಸುಳ್ಳ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ವಸ್ತುಗಳು ಹಾಗೂ ಆ ವಸ್ತುಗಳ ವಿವಿಧ ಸಂಯೋಜನೆ ಅವಶ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು, ಜೀವಸತ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಕಾರಕಗಳು. ಯೀಸ್ಟ್‌ಸಾರ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣುಸಾರಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಮಣ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು, ಅವು ಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಇಂಗಾಲಮೂಲವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೂ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವೆಂದು ಗುರುತಿಸಲಾದ ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳೆಂದರೆ ಸಾವಯವ ಮಾಧ್ಯಮ ಜೀವಿಗಳು ಹಾಗೂ ಸ್ವಪೋಷಿತ ಜೀವಿಗಳು. ಸ್ವಪೋಷಿತಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆಯಿವೆ : ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಸ್ವಪೋಷಿತ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಪೋಷಿತಗಳು. ಸಾವಯವ ಮಾಧ್ಯಮ ಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಾಗಿ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಇಂಗಾಲಮೂಲಗಳಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಸ್ವಪೋಷಿತಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಶಕ್ತಿಮೂಲವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡರೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಪೋಷಿತಗಳು

ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯನ್ನೇ ಶಕ್ತಿಮೂಲವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವೆರಡೂ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಇಂಗಾಲಮೂಲವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೊಜೊವಗಳು ಆಹಾರಸೇವನೆಯಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ಮಾಧ್ಯಮ ಜೀವಿಗಳು. ಕೆಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು, ಜಂತುಹುಳು(ನೆಮಟೋಡು)ಗಳಂಥ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಮಣ್ಣುಜೀವಿಗಳನ್ನೇ ಭಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರೋಟೊಜೊವಗಳು ಏಕಾಣು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸಿ ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಮೂರು ಬಗೆಯ ಆಹಾರ ಸೇವಕಗಳು ಎಂದರೆ ಸಾವಯವ ಮಾಧ್ಯಮ, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಸ್ವಪೋಷಿತ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಪೋಷಿತಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಶೈವಲಗಳು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಸ್ವಪೋಷಿತಗಳಾದರೂ ಕೆಲವು ಕತ್ತಲಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣುಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಹಂಚಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಮೃದ್ಧಿ

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪರಿಮಾಣವು ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಒಂದೇ ವಾತಾವರಣ(ಪರಿಸರ) ಅಥವಾ ವಾಸಸ್ಥಾನಕ್ಕಾಗಿ ಪರಸ್ಪರ ಸ್ಪರ್ಧಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಸೋಲಿಸಿ ಆ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶ, pH (ಆಮ್ಲಕ್ಷಾರತೆ), ಉಷ್ಣಾಂಶ, ಗಾಳಿಯಾಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬಗೆ ಹಾಗೂ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನಿಂತ ನೀರಿದ್ದಲ್ಲಿ, ವಾಯುಪರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಸೀಮಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಕೇವಲ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ತೇವಾಂಶದ ಪರೋಕ್ಷ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿದೆ. ನೀರುನಿಂತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗಾಳಿಯಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಾಂದ್ರತೆಯು $3X10^{-6}$ ಗಿಂತಲೂ ಕಡಮೆಯಾದಾಗ ವಾಯುಪರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ನಿಶ್ಶೇಷವಾಗುತ್ತವೆ ಇಲ್ಲವೇ ಅವುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಅಡಚಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಬದ್ಧ ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಜೀವಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಐಚ್ಛಿಕ ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವಾಯುಪರತೆಯಿಂದ ನಿರ್ವಾಯುಪರತೆಗೆ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಲ್ಪ ನೀರಿನಂಶವಿರುವಾಗಲೂ ಸಹ ನೀರುಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಅಸಮರ್ಥವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಜೇಡಿಯುತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮರಳು ಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿರುವಾಗಲೂ ಸಹ ನೀರು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಅಸ

ಮರ್ಥವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಜೇಡಿಯುಕ್ತ ಮಣ್ಣು ನೀರನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಬಿಗುವಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಆಗಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಆ ನೀರನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಅಸಮರ್ಥವಾಗುತ್ತವೆ.

ವಿವಿಧ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ತೇವಾಂಶ ಬೇಡಿಕೆಯು ವಿವಿಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಣ(ಶುಷ್ಕ) ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳು ತಮ್ಮ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುವರೆ. ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ನಿಶ್ಚೇಷ್ಟಿತವಾಗಬಹುದು. ಶೈವಲಗಳು ತೇವಯುಕ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಪ್ರೋಟೊಜೋವಗಳು ಆರ್ದ್ರ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದಿದ್ದು ಮಣ್ಣು ಒಣಗಿದಂತೆ ಪೂತಿಕೋಶಾ(ಕೋಶಾ)ವರಣ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಲುಪಬಹುದು. ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ನಿರ್ವಾಯುವರ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮವಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಬದ್ಧಜೀವಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ; ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಐಚ್ಛಿಕ ಜೀವಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದಕಾರಣ ಜಲಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬದ್ಧ ಹಾಗೂ ಐಚ್ಛಿಕ ನಿರ್ವಾಯುವರ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಶೈವಲಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಸಸ್ಯಗಳಾಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಸಹ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದ್ದರೂ ಅವು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳೇ ಹೆಚ್ಚು. ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ವಿಪುಲವಾಗಿದ್ದು ತೇವಾಂಶಮಟ್ಟವು ಅಧಿಕವಾಗಿರುವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೊಜೋವಗಳು ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಜಲಸಂತೃಪ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳು ಕಂಡುಬರುವುದು ತೀರ ಅಪರೂಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

5°C ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಹಾಗೂ 30°C ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣಾಂಶವಿದ್ದಾಗ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಪರಿಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಲಘು ಬೇಸಗೆಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ದೇಹಪೋಷಕ ಕೋಶಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರದಲ್ಲಿ ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿ ನಾಶವಾಗಿ. ಕೇವಲ ಬೀಜಕಣಗಳು ಮತ್ತಿತರ ಉಳಿಕೆ ರಚನೆಗಳು ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಬರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುತ್ತದೆ.

ಆರ್ಕ್ಟಿಕ್ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಬೆಚ್ಚನೆಯ ದಕ್ಷಿಣ ಪ್ರದೇಶಗಳೆಡೆಗೆ ಬರಬರುತ್ತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಸಾಂಖ್ಯಿಕವಾಗಿ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಪ್ರಧಾನಭಾಗವಾಗಿದ್ದರೂ, ಒಟ್ಟಿನ ಸಸ್ಯಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಭಾಗ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಚೆರ್ನೊಜೆಮ್, ಚೆಸ್ಟ್‌ನಟ್ ಮತ್ತು ಕಂದು ಮಣ್ಣು(ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಮಣ್ಣು)ಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಟುಂಡ್ರ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳೂ ಹೆಚ್ಚು ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಬಹು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಉಸಿರಾಟ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಉಷ್ಣಾಂಶವು ಹೆಚ್ಚುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಮೀಸೊಫಿಲಿಕ್ ಮತ್ತು ಸೈಕ್ರೊಫಿಲಿಕ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಮಿತಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಥರ್ಮೊಫಿಲಿಕ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರಬಹುದು.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ತೇವಾಂಶವು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ. ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಜೇಡಿಯುಕ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ. ಮಣ್ಣಿನ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಗಳ ನಿಧಾನ ವಿಸರಣೆಯೇ ಕಾರಣ. ಕೆಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಅಧಿಕ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಸಾಂದ್ರತೆಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಅಂಥವುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಮುಂದುವರಿಯಬಹುದು. ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ವಾಯುಪರತೆಯಿಂದ ನಿರ್ವಾಯುಪರತೆಗೆ ಬದಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಮಣ್ಣಿನ ಆಳ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಶಿಲೀಂಧ್ರ. ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೊಜೋವಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿದ್ದು, ಆಳ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೇಳಿಕೊಳ್ಳುವಷ್ಟು ಕಡಮೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಬಸಿದುಹೋದ ಆಮ್ಲಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ (ಪೋಡ್‌ಜೋಲ್) ಮತ್ತು ಅರಣ್ಯ ಮಣ್ಣುಗಳ ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಶೇಖರವಾಗುವ ಕೆಳವಲಯದಲ್ಲಿ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥದ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಸ್ವರೂಪವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಹಾಗೂ ಕಾಲಿಕ ವಿತರಣೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿರುವ ಚೆರ್ನೋಜೆಮ್. ಚೆಸ್ಟ್‌ನಟ್ ಮತ್ತು ಕಂದು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಮೇಲ್ಪದರಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪೋಡ್‌ಜೋಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಮೇಲ್ಪದರಗಳಿಂದ ಬಸಿದುಹೋದ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಶೇಖರವಾಗುವ ಬಿ ವಲಯಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸಾವಯುವ ಉಳಿಕೆಗಳು ಸೇರಿದ ಮಣ್ಣು ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಕವಾಗಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳೇ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿ ಸಮುದಾಯವಾಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಮುಂದೆ ಇತರ ಸಾವಯವ ದ್ರಾವ್ಯವು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಸಾವಯವ ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇದು ಪ್ರೋಟೀನ್, ಲಿಗ್ನಿನ್, ಫಿನಾಲ್ ಮತ್ತು ಮೇಣಗಳ ಪಾಲಿಮರ್‌ಗಳ ಅಸ್ಪಟಿಕ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸು. ಇದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಹುಕಾಲ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಆದಾಗೂ ಇವುಗಳನ್ನು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸುವ(ಕೆಳಗಿಳಿಸುವ) ಜೀವಿಗಳಿವೆ. ಇವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇರುಜನಿತ(ಇದ್ದಲ್ಲುಟ್ಟಿದ) ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ತೀರ ಕೆಳ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಜೈಮೊಜಿನಸ್ ಎಂಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಸ್ಯವರ್ಗವಿದೆ. ಇವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾವಯುವ ಉಳಿಕೆಗಳು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿದಂತೆಲ್ಲ ಥಟ್ಟನೆ ಹೆಚ್ಚು ಚಟುವಟಿಕೆಯುಳ್ಳವಾಗುತ್ತವೆ. ಸ್ಯುಡೊಮೊನಾಸ್ ಮತ್ತು ಸಕ್ಕರೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಜೈಮೊಜಿನಸ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ.

ಮರಳುಗಾಡು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಇಲ್ಲದಿರುವ ಬಂಡೆಗಳ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿಯ ಮೊದಲ ವಸಾಹತುಗಳೆಂದರೆ ಶೈವಲ, ಶಿಲಾವಲ್ಕ ಮತ್ತು ಪಾಚಿಗಳು. ಇವು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ; ಆ ಬಳಿಕ ಅಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಮತ್ತು ಏಕಾಣುಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ತಟಸ್ಥ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಪ್ರಧಾನ ಸಸ್ಯವರ್ಗವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆಮ್ಲ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮತ್ತು ತಟಸ್ಥದಿಂದ ಕ್ಷಾರತೆಯುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣು ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿಕಂಡು ಬರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಹಾಗೂ ಬಗೆಗಳಲ್ಲಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಮಣ್ಣಿನ ವಿವಿಧ ಆಳಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ತೇವಾಂಶ, ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಾಂಶಗಳಿಂದ ನಿಶ್ಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ವಿವಿಧ ಆಳಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವಿವಿಧ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಆಳದಲ್ಲಿಯ pH ಬದಲಾವಣೆಯು ಅಷ್ಟೇನೂ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ.

ಅಧ್ಯಾಯ 4

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು 5 ದೊಡ್ಡ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಅವುಗಳೆಂದರೆ : (1) ಏಕಾಣುಜೀವಿ(ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ)ಗಳು (2) ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳು (3) ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು (4) ಪ್ರೋಟೊಜೊವ (5) ಶೈವಲಗಳು. ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಇತರವುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ಸಾವಿರದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಅನೇಕ ಶತಕೋಟಿಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಣೆಯಿಂದ ಅಥವಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕೀಯ ಪರೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ಅಂದಾಜುಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಸಾಕಣೆಯಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಅವುಗಳ ನಿಜವಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯು ತಿಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪೋಷಿಸಿ ವೃದ್ಧಿಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಅವಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಒಂದೇ ವಿಧವಾದ ಆಹಾರವು ಎಲ್ಲ ವಿಧದ ಏಕಾಣುಗಳಿಗೆ ಹಿಡಿಸುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಗೆಯ ಜೀವಿಗೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಆಹಾರ ಸೇವನೆ ಬಗೆಯಿರುವುದರಿಂದ ಆ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಆಹಾರವನ್ನೂ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳ ಜೈವಿಕಗಾತ್ರವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಅಂದಾಜುಮಾಡುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಬರ್ಜೆಸ್(1867) ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ. ಅವನು ಸುಮಾರು ದಶ ಲಕ್ಷದ ದಶಲಕ್ಷದ ದಶಲಕ್ಷ(ಟ್ರಿಲಿಯನ್) ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ತೂಗುತ್ತವೆಂದು ಭಾವಿಸಿ, ಆ ಏಕಾಣುಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಎಣಿಸಿ, ಸುಮಾರು 1 ಗ್ರಾಮ್ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 2 ಶತಕೋಟಿ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಇರುತ್ತವೆಂದು

ಗೊತ್ತುಮಾಡಿದನು. ಅಂದರೆ, ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕದಲ್ಲಿ, ಏಕಾಣುಜೀವ ಕೋಶಗಳು ಶೇ. 0.2 ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಷ್ಟು ತೂಕವಿರುತ್ತವೆಂದಾಯಿತು. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು 15 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಹೆಕ್ಟೇರ್ ಆಳದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 4000 ಕೆ.ಜಿ.ಗಳಷ್ಟು ಜೀವಕೋಶಗಳು ಇರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಬಹುತೇಕ ಜಮೀನುಗಳಿಗೆ ಗರಿಷ್ಠ ಪರಿಮಿತಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕೇವಲ ಸಂಖ್ಯಾವೃದ್ಧಿಯಿಂದಲೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಇದರಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೋ ಭಾಗ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ತಟಸ್ಥವಾಗಿರಬಹುದು. ಟ್ರೈಫಿನೈಲ್ ಟೆಟ್ರಾಜೋಲಿಯಮ್ ರಿಡಕ್ಷನ್ ವಿಧಾನದಿಂದ ಅವು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲವನ್ನು ಹೊರಬಿಡುವ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಸ್ಯಜಗತ್ತಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಒಂದೊಂದೇ ಗುಂಪಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಉಸಿರಾಟ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಅಂದಾಜುಮಾಡುವುದು ಕಷ್ಟ. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಉಸಿರಾಟ ಚಟುವಟಿಕೆಯು (ಇದನ್ನು ಟಿಟಿಸಿ ಅಪಕರ್ಷಣದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಯಿತು.) ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸದೃಶವಾಗಿದ್ದಿತು(ಇದನ್ನು ಪೆಪ್ಟೋಸ್ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಸರಿಪಡಿಸಿದೆ), ಆಮ್ಲ pH ಯುಕ್ತ ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಟ ಕ್ರಿಯೆಯು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸದೃಶವಾಗಿತ್ತು. ಇಲ್ಲಿ ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸೀಟುಗಳು ಇದ್ದರೂ ಅವುಗಳ ಉಸಿರಾಟ ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಇದ್ದುದರಿಂದ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಉಸಿರಾಟ ಸಾದೃಶ್ಯತೆಗೆ ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸೀಟುಗಳ ಕೊಡುಗೆ ತೀರ ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿತ್ತು. ಪೆಪ್ಟೋನ್ ಸೇರಿಸದೆ ಇದ್ದ ಬಹುತೇಕ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆಮಾಡಿದಾಗ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಯಾವುದೇ ಗುಂಪಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಅವುಗಳ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೂ ಯಾವುದೇ ಸಾದೃಶ್ಯತೆ ಕಂಡುಬರಲಿಲ್ಲ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪರಿಮಿತಗೊಳಿಸುವ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲ ತಳಪಡಿಗಳು ಹಾಗೂ ಖನಿಜ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು. ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರ ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದಕಾರಣ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಶಕ್ತಿದಾಯಕ ತಳಪಡಿಗಳು ಮತ್ತು ಖನಿಜ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೇ ತಮ್ಮ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಭೇದ ಅಥವಾ ಗುಂಪಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪ್ರಚೋದಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಹಾರವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಕೂಡಲೇ ತಮ್ಮ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಹಠಾತ್ತಾಗಿ ಮೊದಲುಮಾಡುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಹುದುಗುಜೀವಿ(ಜೈಮೊಜಿನಸ್)

ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಈ ರೀತಿ ಹೊಸದಾಗಿ ಕೊಟ್ಟ ಆಹಾರಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರಿಸದಿರುವವುಗಳಿಗೆ ಇರುಜನಿತಜೀವಿ(ಆಟೊಕ್ತೊನಸ್)ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಈ ಇರುಜನಿತಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹೊಸದಾಗಿ ಕೊಟ್ಟ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಪೋಷಕದ್ರವ್ಯಗಳಿಗೆ ಯಾವುದೇ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಗುಂಪಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಳಿಯಲಾಗದ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಮಣ್ಣಿನ ಎಲ್ಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲೂ ಸಾವಕಾಶಗತಿಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತವೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದೇ ಗುಂಪಿಗೆ **ಆರ್ಥ್ರೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್**, **ನೊಕಾರ್ಡಿಯ** ಪ್ರಭೇದಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಬೆಸಿಡಿಯೊ ಮೈಸಿಟಿಸ್ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಹುದುಗುಜೀವಿ ಸಸ್ಯವರ್ಗದಲ್ಲಿ **ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್** ಮತ್ತು **ಸ್ಯುಡೊಮೊನಾಸ್** ಪ್ರಭೇದಗಳು ಮತ್ತು ಶರ್ಕರ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಗುಂಪುಗಳು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಇವು ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್‌ಯುತ ಹಾಗೂ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಸಿರಪಯುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಾಕಿದಾಗ ಕೂಡಲೇ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅತಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳ ಜಾತಿಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಗುಣ ವಿಶೇಷಗಳು ಇಂತಿವೆ : **ಸ್ಯುಡೊಮೊನಾಸ್**, **ಕ್ಸಾಂತೊಮೊನಾಸ್** ಮತ್ತು **ಥಯೊಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್** ಇವು ಗಿಡ್ಡ, ಗ್ರಾಮ್ ನೆಗೆಟಿವ್, ಬೀಜಕಣರಹಿತ, ವಾಯುಪರ ಹಾಗೂ ದಂಡಾಕೃತಿಯವು. ಮೊದಲನೆಯದು ಸ್ಯುಡೊಮೊನಾಸ್ ನೀಲಿಹಸುರು ಮಿಂಚುಕಿರಣ ಸ್ಫುರಣ ವರ್ಣಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಎರಡನೆಯ **ಕ್ಸಾಂತೊಮೊನಾಸ್** ಅನೇಕ ಸಸ್ಯರೋಗಕಾರಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ. **ಥಯೊಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್** ಜಾತಿಯಲ್ಲಿ ಗಂಧಕವನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುವ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಸೇರುತ್ತವೆ. ರೈಜೋಬಿಯಂ ಇವು ವಾಯುಪರ, ಬೀಜಕಣರಹಿತ, ದಂಡಾಕೃತಿಯವು. ಇವು ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಟುಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. **ನೈಟ್ರೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್** ಮತ್ತು **ನೈಟ್ರೊಸೊಮೊನಾಸ್** ಇವೆರಡೂ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿವೆ. **ಆಗ್ರೊಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ**, **ಕ್ರೊಮೊಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ**, **ಅಕ್ರೊಮೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್** ಮತ್ತು **ಫ್ಲಾವೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್**, ಇವೆಲ್ಲಾ ಬೀಜಕಣರಹಿತ, ವಾಯುಪರ, ದಂಡಾಕೃತಿಯವು; ಕೆಲವು ಐಚ್ಛಿಕ ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಜೀವಿಗಳು.

ಮೈಕ್ರೊಕಾಕಸ್ ಮತ್ತು **ಸಾರ್ಸಿನ**–ಇವು ಗ್ರಾಮ್ ಪಾಸಿಟಿವ್, ಗೋಳಾಕಾರ ಕೋಶಗಳು ಅವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ; ಆದರೆ, ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗುರ್ತಿಸಬಲ್ಲ ಪೊಟ್ಟಣಗಳಂತೆ ಇರುತ್ತವೆ.

ಆರ್ಥ್ರೋಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಮತ್ತು **ಕಾರ್ನಿಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ** ಗುಂಪು—ಇವು ಗ್ರಾಮ್‌ವೇರಿಯಬಲ್ ದಂಡಗಳು ಮತ್ತು ಕಾಕಾಯ್ಡ್ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಕೋಶಗಳು ಕ್ರೊಮಾಟಿನ್(ಪಾಲಿಫಾಸ್ಫೇಟ್) ಹರಳುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ : ವಾಯುಪರ ಇಲ್ಲವೇ ಐಚ್ಛಿಕ, ನಿರ್ವಾಯುಪರ, ಬೀಜಕಣ ಉತ್ಪಾದಕ, ಗ್ರಾಮ್ ಪಾಸಿಟಿವ್ ದಂಡಾಕೃತಿಯವು.

ಕ್ಲಾಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಂ, ನಿರ್ವಾಯುಪರ, ಬೀಜಕಣ ಉತ್ಪಾದಕ, ಗ್ರಾಮ್ ಪಾಸಿಟಿವ್ ದಂಡಾಕೃತಿ ಮತ್ತು ದೊಣ್ಣೆಯಾಕಾರದಕೋಶಗಳು.

ಮೈಕೊಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ, ನೊಕಾರ್ಡಿಯ ಮತ್ತು **ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಮೈಸಸ್** ಇವುಗಳು ಕೋಶಗಳು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕವಲುಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಉದ್ದವಾಗಿರುವ ತಂತು(ದಾರ)ಗಳಂತಿರುವ ಕವಲುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಈ ತಂತುಗಳು ಖಂಡ ಬೀಜಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಕೊನಿಡಿಯಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. **ನೊಕಾರ್ಡಿಯ** ಮತ್ತು **ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಮೈಸಸ್**ಗಳು ತಂತುಯುಕ್ತ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು. ಅವು ಕವಲಾದ ತಂತುಜಾಲ ಮತ್ತು ಕೊನಿಡಿಯಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಅವು ಕೆಲಮಟ್ಟಿಗೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ರೂಪಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು .ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳು ಎಂಬ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಸತ್ತಭಾಗ(ಅವಶೇಷ)ಗಳು, ಬೇರುಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಬೇರುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣುಪಾರ್ಶ್ವದುದ್ದಕ್ಕೂ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಶೇಖರವಾಗಿರುವ ವಲಯಗಳು ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಮುಖ್ಯ ಸ್ಥಾನಗಳಾಗಿವೆ.

ಕಡಮೆ ತೇವಾಂಶವಿರುವಾಗ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಇದು ನಿಜವಾಗಿದ್ದರೂ ಅಮೋನೀಕರಣ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಂಥ ಕೆಲವು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು, ನೆಲವು ಒಣಗಿ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಂಶವು ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಅವು ಬಾಡುವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಕೆಳಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದರೂ ಸಹ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ನೆಲ(ಮಣ್ಣು)ವು ಒಣಗಿದಂತೆಲ್ಲ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಬರುತ್ತವೆ; ಆದರೆ ನೆಲ(ಮಣ್ಣು)ವನ್ನು ನೀರಿನಿಂದ ಹಸಿಮಾಡಿದಾಗ ಅಮೋನೀಕರಣ, ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ, ಗಂಧಕ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಇತ್ಯಾದಿ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮೊದಲಿನಂತೆಯೇ

ನಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೂ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಮಣ್ಣು ರಾಶಿಗಳನ್ನು ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೆ ಇಟ್ಟಿದ್ದು ಮುಂದೆ ಅವನ್ನು ಒದ್ದೆಮಾಡಿದರೆ ಅವು ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ; ತೇವಾಂಶವು ಕಡಮೆಯಿದ್ದಾಗ ಅನೇಕ ಮಣ್ಣು ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಬೀಜಕಣಗಳು, ಪೂತಿಕೋಶಗಳು ಮತ್ತಿತರ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ. **ಅಜಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್** ಪೂತಿಕೋಶಗಳು ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಬೀಜಕಣಗಳು ಒಣಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ವರೆಗೆ ಉಳಿಯಬಲ್ಲವು; ಆದರೆ, ಇಂಥ ತೀವ್ರ ಬರ(ಒಣಮಣ್ಣಿನ) ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಅದರಲ್ಲೂ ಆಶ್ರಯದಾತ ದ್ವಿದಳಧಾನ್ಯಬೆಳೆಯು ಇಲ್ಲದಿರುವಾಗ ರೈಜೋಬಿಯಗಳು ಜೀವಿಸಲಾರವು. ಕೆಲವು ದೇಹಪೋಷಕ ಕೋಶಗಳು ಬರಗಾಲದಂಥ ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ನೀರಿಲ್ಲದೆ ನೆಲವು ಒಣಗಿಹೋಗಿದ್ದರೂ ಗುಂಪುಗುಂಪಾಗಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಕಲಿಲ ಕಣಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ತೆಳು ದ್ರವಾಂಶದ ಪೊರೆಗಳಿಗೆ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಎದುರಿಸಿ ಉಳಿಯಬಲ್ಲವು.

ವಾಯುಪರ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಿಗೆ ತೇವಯುಕ್ತ ಮಣ್ಣು ಅನನುಕೂಲಕರ; ಏಕೆಂದರೆ, ಅಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯಾಡುವಿಕೆಯು ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜಮೀನು ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಸಿದುಹೋದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಆಮ್ಲಜನಕ ಕೊರತೆಯು ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಆಮ್ಲಜನಕ ಹಾದುಹೋಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಆಮ್ಲಜನಕಕ್ಕಾಗಿ ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳಿಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಸ್ಪರ್ಧೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕ ವಿಸರಣೆ ಕಡಮೆಯಾಗುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಆಮ್ಲಜನಕಕ್ಕಾಗಿ ಸಸ್ಯಬೇರು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಸ್ಪರ್ಧೆಯಿಂದಲೂ ಕೊರತೆಯುಂಟಾಗಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ರಂಧ್ರಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಿಯೂ ಆಮ್ಲಜನಕ ಕೊರತೆಯುಂಟಾಗಬಹುದು. ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರಗಳು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿಹೋಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು. ಅವು ಸಣ್ಣ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ರಂಧ್ರಗಳ ನಡುವೆ ವಾಯುವಿಸರಣೆಗೆ ಪ್ರತಿಬಂಧಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.

ಗಾಳಿಯು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸಂಚಾರವಾಗಬಲ್ಲ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಪಾರ್ಶ್ವದೃಶ್ಯದಲ್ಲೆಲ್ಲ ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಹರಡಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಿಗಾಗಿ ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ(ಮೈಕ್ರೊಸೈಟ್)ಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳದಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ಅವು ಬಸಿದುಹೋಗದಿದ್ದರೆ ಅವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುತ್ತದೆ.

ಇಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಐಚ್ಛಿಕ ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಜೀವದ್ರವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಉಸಿರಾಟ ಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಅತೀವ ತೇವಾಂಶವುಳ್ಳ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮಾದುಗುವಿಕೆ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು. ಸಲ್ಫೇಟ್ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಪಕರ್ಷಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಲಾಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗುವುದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲಗಳು, ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್ ಮತ್ತು ಅಮೈನ್‌ಗಳು. ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಮಿಥೇನ್ ಅನಿಲಗಳು ಹಾಗೂ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್‌ಗಳಂಥ ಅಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿತವಾದ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ಶೇಖರವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 4-10 ಹರವಿನವರೆಗೂ pHತಡೆಯಬಲ್ಲವಾದರೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳೂ ಆಮ್ಲವು ಹೆಚ್ಚು ಇಲ್ಲದ. ಕಷಾಯವೂ ಇಲ್ಲದ ತಟಸ್ಥ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬಯಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಎಂದರೆ, ಬೈಜೆರಿಂಕಿಯದಂಥ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು pHನ್ನು 3ರವರೆಗೂ ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. **ಥಯೊಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಥಯೊಆಕ್ಸಿಡಾನ್ಸ್** ಎಂಬ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಮಟ್ಟದ pHತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಾಗ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಷ್ಟು ಆಮ್ಲಮಣ್ಣು ಸಹಿಷ್ಣುಗಳಲ್ಲ.

ಬಹುತೇಕ ಮಣ್ಣು ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶವು 25° ರಿಂದ 35° C ಇದ್ದರೆ ಅತ್ಯಂತ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಪದರವನ್ನುಳಿದಂತೆ ಕೆಳಪದರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣಾಂಶವು ಕಂಡುಬರುವುದು ಅಪರೂಪ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಗಿಡಗಳ ಬೇರುಗಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಉಷ್ಣಾಂಶವು ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಹಿತಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದರೆ ಉಷ್ಣಾಂಶವು ಅಧಿಕವಿದ್ದಾಗ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಒಣಗುತ್ತವೆ. ಆದಕಾರಣ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಪರಿಣಾಮವು ಪರೋಕ್ಷವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣಾಂಶವು ಇಳಿಯುವುದರಿಂದ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಪರಿಮಿತವಾಗುತ್ತವೆ.

ಕಡೆಯದಾಗಿ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮತಮ್ಮಲ್ಲಿಯೇ ಅಂತಃಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದಲ್ಲದೆ, ಇತರ ಗುಂಪಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೂ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಅಂತಃಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, **ನೈಟ್ರೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್** ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು **ನೈಟ್ರೊ**

ಸೂಡೊಮೊನಾಸ್‌ಗಳಿಂದ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ನೈಟ್ರೊಸೊಮೊನಾಸ್ ಎಂಬುವು ತಮಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಶಕ್ತಿದಾಯಕ ತಳಹದಿಗಾಗಿ ಅಮೋನಿಯಾಕಾರಕಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ಆವರಣಸ್ಥಾನ ಯಶಸ್ಸಿನ ಮಾದರಿ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಸಂಬಂಧದ ಯಶಸ್ಸಿನ ಇನ್ನೂ ಸಂಕೀರ್ಣ ಉದಾಹರಣೆಯೆಂದರೆ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ. ಒಂದು ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸಿ ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ವಾಸಿಸುವಾಗ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೆರಡು ಮಾತ್ರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಹೊಂದಿ ಉಳಿದವು ನಾಶವಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಪ್ರತಿಜೈವಿಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿ, ಇತರವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸುತ್ತವೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಆಯಾ ಗುಂಪುಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಆಹಾರವಿಶೇಷಗಳು ಒಂದೇ ವಿಧವಾಗಿ ಆವರಣಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಆಗ ಅನೇಕ ಗುಂಪುಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಜೊತೆಜೊತೆಯಾಗಿ ಸೇಂದ್ರಿಯ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರವನ್ನು ದಕ್ಕಿಸಿಕೊಂಡು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಇರಬಲ್ಲವು. ಅಂಥ ಒಂದು ಆವರಣಸ್ಥಾನದ ಮಾದರಿಯ ಉದಾಹರಣೆ ಎಂದರೆ ಬೇರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ. ಬೇರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಬೇರುಸ್ರವಣ ಮತ್ತು ಬೇರು ಪೊರೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಗೆಬಗೆಯ ಸಕ್ಕರೆಗಳು, ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು, ವಿಟಮಿನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಕಾರಕಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ, ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೆ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಆಹಾರಾಂಶಗಳು ಬೇಕಿರುವುದರಿಂದ ಒಂದೇ ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಸ್ಪರ್ಧೆ ಏರ್ಪಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಹಿಂದೆಯೇ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳೆಂದರೆ **ಆರ್ಥ್ರೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ – ಕೊರಿನಿಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ–ಮೈಕೊಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ** ಗುಂಪಿನವು. ಫಲಕ ಎಣಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇವೇ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುವ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ. ಮೊದಲ ಎರಡು ಜಾತಿಗಳು ಪ್ಲಿಯೊಮಾರ್ಫಿಕ್ ಗ್ರಾಮ್-ವೇರಿಯಬಲ್ ಕಾಣಾದ ಕೋಶಯುಕ್ತ, ಚಿಕ್ಕ ಮತ್ತು ವಕ್ರ ದಂಡಾಕೃತಿ; ಉದ್ದ ದಂಡ ಮತ್ತು ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಕವಲುಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ದಂಡಗಳಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಎರಡನೆಯ ಬಹು ದೊಡ್ಡ ಗುಂಪುಗಳೆಂದರೆ ಪ್ರಾಯಶಃ ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಮತ್ತು ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳು. ಟಂಡ್ರ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಮರಳುಗಾಡಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳ ವರೆಗಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಂದ ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಬೀಜಕಣಗಳು ಒಟ್ಟು ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಶೇಕಡಾ 1–38ರಷ್ಟು ಭಾಗವಿರುತ್ತವೆಂದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗಿದೆ. **ಸ್ಯೂಡೊಮೊನಾಸ್, ರೈಜೋಬಿಯಂ, ನೈಟ್ರೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್, ನೈಟ್ರೊಸೊಮೊನಾಸ್, ಅಜಟೊ**

ಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಕಡಮೆ ಸಂಖ್ಯೆ (ಒಟ್ಟು ಏಕಾಣು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 10ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ)ಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಇವುಗಳನ್ನೇ ಬಹಳವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಸ್ಯಪೋಷಕಾಂಶ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆ ವೃದ್ಧಿಯಿಂದ ಅವಶ್ಯವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾದ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೂಪಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಭಾಗಿಯಾಗಿರುವುದೇ ಕಾರಣ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ **ಅಜಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್**ಗಳು ಕಡಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಂದ ಅವು ಉಷ್ಣವಲಯದ ಹುಲ್ಲು ಮತ್ತು ಬೆಳೆಗಳ ಬೇರುಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವುದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮ ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲುಗಳು, ಕಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಆಹಾರಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದಲೂ ಸಹ ಇದಕ್ಕೆ ಬೆಂಬಲ ದೊರೆತಿದೆ. **ಸ್ಯುಡೊಮೊನಾಸ್** ಮತ್ತು **ಕ್ಸಾಂತೊಮೊನಾಸ್**ಗಳು ಇತರೆಡೆಗಳಿಗಿಂತ ಬೇರುವಲಯದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕಶಾಂಗಯುತ ವಿಬ್ರಿಯಾನ್ ಪರೋಪಜೀವಿಗಳು **ಕ್ಸಾಂತೊಮೊನಾಸ್**, **ಸ್ಯುಡೊಮೊನಾಸ್**, **ಅಜಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್** ಮತ್ತು ಕೆಲವು **ಕೋಲಿಫಾರಂ** ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಇದ್ದುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪರೋಪಜೀವಿಗಳಿಗೆ **ಡೆಲ್ಲೊವಿಬ್ರಿಯೊ** ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವು ಬದ್ಧ ಪರೋಪಜೀವಿಗಳಾಗಿರುವಂತೆ ತೋರಿಬಂದು ಇವುಗಳನ್ನು ಆಶ್ರಯದಾತ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳ ಕರಗು ಮಡ್ಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಣೆ ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸಿಟುಗಳು

ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸೀಟುಗಳು ಗ್ರಾಮ್ ಪಾಸಿಟಿವ್ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು. ಅವು ಕವಲು ತಂತುಜಾಲಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವು ಖಂಡಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಇಲ್ಲವೆ ಪುನರ್ವಿಂಗಡಣೆಗೊಂಡು ಕೊನಿಡಿಯಾಗಳೆಂಬ ನಿರ್ಲಿಂಗ ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹಿಂದಿನಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸೀಟುಗಳನ್ನು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳೆಂದೇ ತಪ್ಪಾಗಿ ಭಾವಿಸಿದ್ದರು. ಅವುಗಳ ಪ್ರೊಕ್ಯಾರಿಯೊಟಿಕ್ ಕೋಶಸಂಯೋಜನೆ, ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ, ಪ್ರತಿಜೈವಿಕಗಳಿಗೆ ಅವುಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಭಕ್ಷಣೆ, ಬಿಡಿತಂತುಗಳ (ಸುಮಾರು ಒಂದು ಮೈಕ್ರಾನ್) ತೆಳುಗಾತ್ರಗಳಿಂದಾಗಿ ಅವು ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳೆಂದು ಸ್ಥಿರಪಡಿಸಿದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲಿನವು **ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಮೈಸಸ್** ಮತ್ತು ನೊಕಾರ್ಡಿಯ ಜಾತಿಗಳಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲೋ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಸಂಖ್ಯೆಯವು ಮಾತ್ರ **ಮೈಕ್ರೊಮಾನೊಸ್ಪೊರ** ಜಾತಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಜೀವ್ಯಣುವರ್ಧಕ ಸಾಧನದ

ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ನೊಕಾರ್ಡಿಯಗಳು ಒಂದು ಸಮುದಾಯವಾಗಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡಂತಿದ್ದು, ಮುಟ್ಟಿದ ತಕ್ಷಣ ಪುಡಿಪುಡಿಯಾಗಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ತಂತುಜಾಲ ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲರಿ ಘಟಕಗಳಾಗಿ ಎಂದರೆ ದಂಡಾಕೃತಿ ಕೋಶಖಂಡಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತದೆ. ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಮೈಸಸ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಚರ್ಮದಂತಿರುವ ಸಮುದಾಯವಾಗಿ ಸೇರಿ, ಜೀವ್ಯಣುವರ್ಧಕ ಸಾಧನದ ಮೇಲ್ಮೈರೆಯ ಮೇಲೆ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಂತೆ ಇರುತ್ತವೆ. ತಂತುಜಾಲಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿದ್ದು ಪುನರ್ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಕೊನಿಡಿಯ ಸರಪಳಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮೈಕ್ರೊಮಾನೊಸ್ಪೊರದಲ್ಲಿ ತಂತುಜಾಲವು ತಳಪದಿಗಳಲ್ಲಿದ್ದು ಕೊನಿಡಿಯಗಳು ಚಿಕ್ಕಚಿಕ್ಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮತಂತುಗಳಿಗೆ ಲಘುವಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸೀಟುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಬಹಳ ನಿಧಾನ. ಅವುಗಳನ್ನು ಜೀವ್ಯಣುವರ್ಧಕ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದಾಗ ವಸಾಹತುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಏಕಾಣುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಪಕ್ವಾವಸ್ಥೆ ಅವಧಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ನಿಧಾನವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದಾಗಿ, ಹಿಂದಿನ ಮಣ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯುಂಟುಮಾಡದವೆಂದು ಉಪೇಕ್ಷಿಸಿದ್ದರು. ವಾಕ್ಸ್‌ಮನ್ 1940ರಲ್ಲಿ ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳು ಔಷಧಿಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದ ಪ್ರತಿಜೈವಿಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಬಲ್ಲವೆಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದಮೇಲೆ, ಮಣ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಅವುಗಳನ್ನು ಕಣ್ಣುಬಿಟ್ಟು ಇನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲುಮಾಡಿದರು.

ಸಂಖ್ಯಾಬಲದಲ್ಲಿ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳ ಅನಂತರ ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳೇ ಮುಂದಿನವಾಗಿವೆ. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಸಾಕಣೆಮಾಡಿ ಎಣಿಸಿದರೆ ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 10^5 ರಿಂದ 10^9 ಸಜೀವ ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಆದರೆ ಈ ಅಂದಾಜು ಸಂಖ್ಯೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚೆಂದೇ ಹೇಳಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಪ್ರಾಯಶಃ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಸಂಖ್ಯೆಯು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಮೂಲಗಳಾಗಿ ತಂತುಖಂಡಗಳು ಮತ್ತು ಕೊನಿಡಿಯಗಳಾಗಿರುವುದೇ ಆಗಿದೆ. ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಕಲುಕುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ತಂತುಗಳು ಸಣ್ಣ ತುಕಡಿಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸಾಕಣೆಮಾಡಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕೊಟ್ಟಿರಬಹುದು. ಅಧಿಕ pHಉಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯ ಒಟ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಒಣ ಕ್ಷಾರಯುತ ಗೋಡುಮಣ್ಣಿದ್ದು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳೂ ಸಮೃ

ಷ್ಣವಾಗಿದ್ದು ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಮಣ್ಣಿನಂತೆ ವಿನಿಮಯ ಕ್ಷಾರಾಂಶಗಳು ಪುಷ್ಕಳವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಂಥ ಮಣ್ಣು ಅಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಾಸಸ್ಥಾನವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಒಟ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳ ಪ್ರಮಾಣವು ಶೇಕಡಾ 10–74 ಭಾಗವಿರುತ್ತದೆ. ಪೀಟ್ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರುನಿಂತ ಮತ್ತು ತೇವಭರಿತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ 5ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ pHಇರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಒಟ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮಸಸ್ಯಗಳ ಶೇಕಡಾ 10 ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಿರುತ್ತವೆ.

ಇಳಿಮುಖ ತೇವಾಂಶ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳಿಂದ ಅಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಪ್ರಚೋದಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಅವು ಒಣ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ಭಾಗವನ್ನಾಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಮರಳುಗಾಡಿನ ವಾತಾವರಣ ವೈಪರೀತ್ಯಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಉತ್ತರಧ್ರುವದಿಂದ ದಕ್ಷಿಣದ ಕಡೆ ಉಷ್ಣಾಂಶವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಅಧಿಕವಾಗುತ್ತಾ ಬರುತ್ತವೆ. ಟಂಡ್ರ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ಶೇಕಡಾ 1–2 ಭಾಗವೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ; ಚೆರ್ನೋಜೆಮ್, ಚೆಸ್ಟ್‌ನಟ್ ಮತ್ತು ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 30–40 ಭಾಗವಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಗುವಳಿ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಹೊಸ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳು ಸಾಗುವಳಿಯಾದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಗಿಂತ ತೀರ ಕಡಮೆಯಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೊಸದಾಗಿ ಉತ್ತ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗಾಳಿಯಾಡುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಿರಬಹುದು. ಹೊಸದಾಗಿ ಉತ್ತ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗಾಳಿಯಾಡುವುದರಿಂದಾಗಿ ಹೊರಡುವ ಮಣ್ಣಿನ ವಾಸನೆಯು ಅಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳ ಶೀಘ್ರ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಸೂಚನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ವಾಸನೆಗೆ ಕಾರಣ ಅಸಿಟೇಟುಗಳು, ಆಲ್ಡಿಹೈಡುಗಳು ಮತ್ತು ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್‌ಗಳಂಥ ಸುಗಂಧಉತ್ಪಾದಕ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಅಲ್ಲದೆ. ಅಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳ ಬೀಜಕಣ ಉತ್ಪಾದಕ ರೂಪಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ B– ವಲಯ(ಆಳಪದರ)ಕ್ಕಿಂತ A-ವಲಯ(ಮೇಲ್ಪದರ)ದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇದೂ ಸಹ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರವಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗಾಳಿಯಾಡುವುದರಿಂದಿರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಒಟ್ಟು ಮೂರು ಜಾತಿಗಳಲ್ಲಿ **ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಮೈಸಸ್** ಶೇಕಡಾ 70ರಷ್ಟು ಭಾಗವಿರುತ್ತವೆ. **ನೊಕಾರ್ಡಿಯ** ಶೇಕಡಾ 10–30ರಷ್ಟು ಇರುತ್ತವೆ. **ಮೈಕ್ರೊಮಾನೊಸ್ಪೊರ** ಒಟ್ಟು ಅಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 10ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತವೆ; ಅವೂ ಬಹುವಾಗಿ ಮಿಸೊಫಿಲಿಕ್ ಪ್ರಭೇದವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಥರ್ಮೊಫಿಲಿಕ್ **ಮೈಕ್ರೊಮಾನೊಸ್ಪೊರ**ಗಳು ಮೂಲತಃ

ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಗೊಬ್ಬರ ರಾಶಿಗಳು ಮತ್ತು ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಸಾಧಾರಣ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯೂ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳು ಸಾವಯವ ಮಾಧ್ಯಮ ಜೀವಿಗಳು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಬಹುಪಾಲು ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳು ವಾಯುಪರ ಜೀವಿಗಳು. ಇವಕ್ಕೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಬಲ್ಲ ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಗಳ ಸ್ಥಾನ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯವಾದರೂ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಮೂಲ ಹೆಮಿಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್‌ಗಳು, ಕೆರಾಟಿನ್ ವಸ್ತುವಿಶೇಷವುಳ್ಳ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಗೊರಸುಗಳು ಮತ್ತು ಕೊಂಬುಗಳಂಥ ಪ್ರಾಣಿ ಉಳಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಕೀಟಗಳ ಚಿಪ್ಪುಗಳ ಮೇಲಿರುವ ಕೈಟಿನ್ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುವ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಸಂಕೀರ್ಣ ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟಗಳ ಮೇಲೂ ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ **ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಮೈಸಸ್** ಪ್ರಭೇದಗಳು ಪ್ರೋಟಿಯೊಲಿಟಿಕ್ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಾರಜನಕಮೂಲವಾಗಿರುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇಂಗಾಲಮೂಲವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಾರಜನಕ ಮೂಲವಾಗಿ ಅಮೋನಿಯಾ ಲವಣಗಳು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ. ಕೆಲವು **ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಮೈಸಸ್**‌ಗಳು, ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬಮೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಸಾರಜನಕಮೂಲವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ.

ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ, ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂ, ಸತು(ಜಿಂಕ್), ಕಬ್ಬಿಣ, ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಲವಣಾಂಶಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದು ಅವಶ್ಯ. ಆದರೆ, ಈ ಖನಿಜಾಂಶಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸುಣ್ಣದ ಅಂಶವನ್ನು ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಸುಣ್ಣವನ್ನು ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ pH ಮಟ್ಟವು ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗಾಳಿಯಾಡುವಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳ ಆಹಾರ ಪೋಷಕಾಂಶ ಇತರ ಸಾವಯವ ಮಾಧ್ಯಮ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗಿಂತ ತೀರ ಸರಳವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅವು ಮಣ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಬಳಸುವ ಎಲ್ಲ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಾಕಣೆ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಕುಸ್ಟರ್ ಮಾಧ್ಯಮ ಮತ್ತು ಸಾಪೆಕ್–ಡಾಕ್ಸ್ ಸಾಕಣೆ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಂಥ ಕೆಲವು ಆಯ್ದ ಮಾಧ್ಯಮಗಳು ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳು ಹ್ಯೂಮಸ್‌ಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳು ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ

ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಭೂಮಿಯ ಕಂದುಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಅವು ಹ್ಯೂಮಸ್ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಗಳಾಗಿರುವುದೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಮೈಸಸ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ವಯಂಜೀರ್ಣತೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗ ದಟ್ಟ ಕಂದುಬಣ್ಣದ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಈ ವಸ್ತುಗಳು, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಅಂಶವಾದ ಹ್ಯೂಮಿಕ್ ಆಮ್ಲದಂತೆಯೇ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಮೈಸಸ್‌ಗಳು ಹ್ಯೂಮಸ್ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಗಳೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಬೆಂಬಲ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ನೊಕಾರ್ಡಿಯಗಳು ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಭಿನ್ನವೃತ್ತೀಯ(ಹೆಟಿರೋಸೈಕ್ಲಿಕ್) ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ತಮ್ಮ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದಾಗಿ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಹ್ಯೂಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುತ್ತವೆ. ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹೊಸ ಸಾವಯುವ ಉಳಿಕೆ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದ ಕೂಡಲೇ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಂತೆ ತಕ್ಷಣ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಈ ಹೊಸ ಉಳಿಕೆವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದ ಕೆಲವು ವಾರಗಳನಂತರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತವೆ: ಇದರಿಂದ, ಅವು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಮತ್ತು ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಧಿಸುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ; ಅವು ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಭಜನೆಯ ಅಂತಿಮ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪಸಾಹತುಗಳಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು, ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಕೊಳೆಯದೆ ಇರುವ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರವಹಿಸುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ನೊಕಾರ್ಡಿಯವನ್ನು ತಟಸ್ಥದಿಂದ ಕ್ಷಾರಯುಕ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇರುಜನಿತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಸ್ಯವರ್ಗವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಕಡಮೆ ಫಲವತ್ತಾದ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಅಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಸ್ಪರ್ಧೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅದೇ ರೀತಿ ಅರೆ ಶುಷ್ಕ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ತೇವಾಂಶವು ಕಡಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ: ಏಕೆಂದರೆ, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿಗೂ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ತೇವಾಂಶವು ಬೇಕಿರುವುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಧೆ ಏರ್ಪಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳು pH ಕೊರತೆಯ ಸಹಿಷ್ಣುಗಳಲ್ಲ. ಅವು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪೋಡ್‌ಜೋಲ್ ಮಣ್ಣುಗಳಂಥ ಆಮ್ಲ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ; ಆದರೆ, ಲವಣ ಸಮೃದ್ಧ ಸೊಲೊನಿಟ್ಜ್ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಪುಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆಮ್ಲ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಸಂತಾನವೃದ್ಧಿಯಾಗಲು ಅಸಮರ್ಥವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಮೈಸಸ್ ಕೊಳಕಗಳಿಂದಾಗುವ ಆಲೂಗಡ್ಡೆ ಕೊಳೆರೋಗ ನಿಯಂತ್ರಣೆಗೆ ಅನುಕೂಲಕರ. ಆಲೂಗಡ್ಡೆ ನಾಟಿಮಾಡಲಿರುವ ಮಣ್ಣನ್ನು ಆಮ್ಲೀಕರಿಸುವುದರಿಂದ ಕೊಳೆರೋಗ

ಸಂದರ್ಭಗಳು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಅಮೋನಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಹಾಕುವುದರಿಂದ pH ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ.

ಗೊಬ್ಬರದ ಗುಂಡಿಗಳು, ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಗುಡ್ಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಾಕಿರುವ ಹಸುರುಗೊಬ್ಬರಗಳ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ತಾಪಸಹಿಷ್ಣು ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ.

ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಮೈಸಸ್‌ಗಳ ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳು ವೈದ್ಯಕೀಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮುಖ್ಯವಾದ ಪ್ರತಿಜೈವಿಕಗಳನ್ನು, ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಅನುಕೂಲಕರ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಔದ್ಯಮಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹುದುಗುವಿಕೆ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲವು. ಅವು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಈ ಪ್ರತಿ ಜೈವಿಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆಯೋ ಹೇಗೆಂಬುದು ಸಂದೇಹಾಸ್ಪದ. ಹೀಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಪ್ರತಿಜೈವಿಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದರ ಅಸಮರ್ಥತೆಗೆ ಕಾರಣ ಪೋಷಕದ್ರವ್ಯಗಳ ಕೊರತೆ, ಇತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಪ್ರಬಲ ಸ್ಪರ್ಧೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿಜೈವಿಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿದರೂ, ಮಣ್ಣಿನ ಕಲಿಲಗಳ ಸುತ್ತ ಅನಿಲಗಳ ಮಂದಗಟ್ಟಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ, ಹೀಗೆ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಪ್ರತಿಜೈವಿಕಗಳ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಇತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಅವು ದುರ್ಬಲಗೊಳ್ಳುವುದೇ ಕಾರಣವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು

'ಮಣ್ಣು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು' ಎಂಬ ಪದಕ್ಕೆ ನಿಖರವಾದ ಅರ್ಥವಿಲ್ಲ. ಈ ಪದವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಸಮುದಾಯಕ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಬಹುತೇಕ ಅಧ್ಯಯನಗಳೆಲ್ಲ ಅವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಮಾಡಿದುದಾಗಿವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಜೀವಪರಿಸ್ಥಿತಿಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಜೀವರಸಾಯನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪಾತ್ರಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿವೆಯೇ ಹೊರತು ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗಿಲ್ಲ.

ಏಕಕೋಶಿಕ ಯೀಸ್ಟ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊರತು ಮಿಕ್ಕ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳೆಲ್ಲ ತಂತುಮಯವಾದವು. ಇವುಗಳಿಗೆ, ತಂತುದಾರಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಇವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕವಲುಗಳಾಗಿದ್ದು ಒಟ್ಟಿಗೆಸೇರಿ, ದೇಹಪೋಷಕ ತಂತುಜಾಲವಾಗುತ್ತವೆ. ತಂತುಜಾಲಗಳು ಜೀರ್ಣಕಾರಕ(ಪೋಷಕಾಂಶವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ) ರಚನೆಗಳಾಗಿವೆ. ಇವು ಬೀಜಕಣ

ಗಳಿಂದ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ: ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ಲೈಂಗಿಕವಾಗಿ ಹಾಗೂ ನಿರ್ಲಿಂಗ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಬಹುದು. ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಲೈಂಗಿಕ ಬೀಜಕಣ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ಅಪರೂಪ. ನಿರ್ಲಿಂಗ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಬೀಜಕಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಸಕ್ರಿಯ ತಂತುದಾರ ತುಣುಕುಗಳೂ ಕೂಡ ಒಂದು ಸಜೀವ ಶಿಲೀಂಧ್ರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಹುದು.

ತಂತುದಾರಗಳು ಒಡೆಯುವುದರಿಂದ ಬೀಜಕಣದಂಥ ಆರ್ಥ್ರೋಬೀಜಕಣ (ಆರ್ಥ್ರೋಸ್ಪೋರ್) ಶರೀರಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅತಿಮುಖ್ಯ ನಿರ್ಲಿಂಗ ರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯು ಬೀಜಾಣುಧಾನಿ ಬೀಜಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಕೊನಿಡಿಯಗಳಿಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಬೀಜಾಣುಧಾನಿಯ ಬೀಜಕಣಗಳು ಬೀಜಾಣುಧಾನಿ ಎಂಬ ಒಂದು ಚೀಲದಂತಹ ವಸ್ತುವಿನೊಳಗೆ ಅಡಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಚೀಲದಂತಹ ಬೀಜಾಣುಧಾನಿಯನ್ನು ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ ಬೀಜಾಣುಧಾನಿ ಹಿಡಿಕೆಗಳೆಂಬ ತಂತುದಾರಗಳಾಧರಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಕೊನಿಡಿಯಗಳನ್ನು ನಗ್ನವಾಗಿ ಕೊನಿಡಿಯೊ ಹಿಡಿಕೆಗಳೆಂಬ ತಂತುದಾರಗಳು ಧರಿಸಿರುತ್ತವೆ. ನಿರ್ಲಿಂಗ ಬೀಜಕಣಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಲ್ಪಾಯುಗಳಾಗಿದ್ದು ಬದುಕಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೂ ದೀರ್ಘಕಾಲ ಉಳಿಯಬಲ್ಲ ಹೆಚ್ಚು ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ರಚನೆಗಳೆಂದರೆ ಕ್ಲಮಿಡೋ ಬೀಜಕಣಗಳು, ಸ್ಕ್ಲೆರೋಟಿಯ ಮತ್ತು ರೈಜೊಮಾರ್ಫ್‌ಗಳು. ಕ್ಲಮಿಡೋ ಬೀಜಕಣಗಳು ದಪ್ಪಭಿತ್ತಿಯುಳ್ಳ ಉಬ್ಬಿದ ಕೋಶಗಳಾಗಿದ್ದು ತಂತುದಾರಗಳ ಮಧ್ಯಕ್ಕೂ ಇಲ್ಲವೇ ತಂತುದಾರಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಹರಡಿರುತ್ತವೆ. ಸ್ಕ್ಲೆರೋಟಿಯದಲ್ಲಿ ತಂತುದಾರಗಳು ಪರಸ್ಪರ ನಿಕಟವಾಗಿ ಹೆಣೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ರೈಜೊಮಾರ್ಫ್‌ಗಳು ದಪ್ಪ ಹುರಿಯಂಥ ಶರೀರಗಳಾಗಿದ್ದು, ಅನೇಕ ತಂತುದಾರಗಳ ಒಕ್ಕೂಟದಿಂದ ರೂಪಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ತಂತುಗಳು ವಿಭಾಗಿತವಾಗಿದ್ದು, ಲೈಂಗಿಕ ಬೀಜಕಣಗಳು(ಆಸ್ಕೊ ಬೀಜಕಣಗಳು) ಆಸ್ಕಸ್ ಎಂಬ ಚೀಲದಂಥ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಆಸ್ಕೊಮೈಸೀಟಿಗಳು ಎಂಬ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ತಂತುಗಳು ವಿಭಾಗಿತವಾಗಿಲ್ಲದ ಹಾಗೂ ಲೈಂಗಿಕ ಬೀಜಕಣಗಳು ಮಾದರಿಯ ಊ ಬೀಜಕಣ (ಊಸ್ಪೋರ್) ಇಲ್ಲವೇ ಎರಡು ಭಿನ್ನ ಕಣಬೀಜ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಯುಗ್ಮ ಬೀಜಕಣಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಫಿಕೊಮೈಸೀಟುಗಳೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿಭಾಗಿತ ತಂತುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಲೈಂಗಿಕ ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸದಿರುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಇಂಪರ್ಫೆಕ್ಟೈ(ಡ್ಯುಟಿರೊಮೈಸೀಟು) ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಯಾವ ತರಹದ ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನೂ ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇವಕ್ಕೆ ಮೈಸೀಲಿಯ ಸ್ಟೆರಿಲಿಯ (ಬಂಜೆನಾಳಗಳು) ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಬಸಿಡಿಯೊ ಮೈಸೀಟುಗಳೆಂಬ ದೊಡ್ಡ ಗುಂಪಿನ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಸಿಡಿಯೊ ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ಬೆಸಿಡಿಯು ಎಂಬ ದಂಡಾಕಾರದ ರಚನೆಗಳು ಧರಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಇತರ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಅವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ದಾಖಲುಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇವಕ್ಕೆ ಮಿಕ್ರೊಮೈಸೀಟು (ಜಾರು ಬೂಷ್ಟು)ಗಳು ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇವು ತಮ್ಮ ಜೀವನಚಕ್ರದಲ್ಲಿ, ಕೆಲವು ಕಾಲ ಅಮೀಬ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವನವನ್ನು ಕಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇವು ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಜೀವಿಸುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಸಾಕಣೆ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ಬೆಳೆಸಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷಪಡಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಇತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿಗಿಂತ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸುವುದು ಬಹಳ ಕಷ್ಟ : ಆಗತಾನೆ ತೆಗೆದ ಮಣ್ಣು ಭಾಗಗಳು, ಆಗತಾನೇ ಎಬ್ಬಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಹೆಂಟೆಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆ, ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಹೂಗಿದಿರುವ ಜಾರುಗಾಜಿನ ತುಂಡುಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಯಂತ್ರದಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಅವು ಇದ್ದಂತೆಯೇ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಹಾದಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾದಂತೆ, ಅವುಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನೂ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ: ಆದರೆ, ಈ ವಿಧಾನಗಳು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಬಗೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅಷ್ಟೇನೂ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ ಗಳಲ್ಲಿ 'ಮಣ್ಣು ದುರ್ಬಲೀಕರಣ ಫಲಕ ವಿಧಾನ'ದಿಂದ ಎಂದರೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿ ಗಾಜಿನ ತುಂಡುಗಳ ಮೇಲಿರಿಸಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಗುರುತಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ. ಅವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಯಾವರೀತಿ ಇರುತ್ತವೆ–ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ದೇಹಪೋಷಕ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆಯೋ ಇಲ್ಲವೇ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಬೀಜಕಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆಯೋ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ವಿಧಾನವು ಬೀಜಕಣೋತ್ಪಾದಕವಲ್ಲದವುಗಳಿಗಿಂತ ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲಕರ. ಬೆಸಿಡಿಯೊಮೈಸೀಟ್ ವರ್ಗದ ಕೆಲವು ದೊಡ್ಡ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಮಿಕ್ರೊ ಮೈಸೀಟ್ ವರ್ಗದ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಇವೆರಡೂ ಫಲಕವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಮಾದರಿ ತೆಗೆಯುವಾಗ, ತಂತುರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಬಹಳಷ್ಟು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಉಪೇಕ್ಷಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ದುರ್ಬಲೀಕರಣ ಫಲಕ ಮಾದರಿ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ

ಮಾಡುವ ಪರಿಮಾಣ ಅಂದಾಜಿನಿಂದ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಪದೇ ಪದೇ ಮಾದರಿ ತೆಗೆದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯವುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಹಂತವು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕೊರತೆಗಳೂ ಇವೆ. ಮಣ್ಣು ದುರ್ಬಲೀಕರಣ ಮಾಡಿದಾಗ ಎಂದರೆ ಮಣ್ಣು ಮಾದರಿಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಲೆಸಿದಾಗ ಮೇಲಿನ ತಿಳಿಯಾದ ಭಾಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಗುರಿಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಭಾರ ಮಣ್ಣಿರುವ ಮಣ್ಣನ್ನು ಉಳಿಕೆ ಎಂದು ಕೈಬಿಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಅವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಇರುವ ಅನೇಕ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಜಾತಿಗಳು ಕೈಬಿಟ್ಟುಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣು ದುರ್ಬಲೀಕರಣ ಫಲಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಮಾಧ್ಯಮವು ಆಯ್ಕೆಯದಾಗಿರಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಫಲಕದಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳೂ ಇಡಿಕಿರಿಯುತ್ತವೆ. ಫಲಕಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ಆಮ್ಲೀಕರಿಸುವುದರಿಂದ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸಬಹುದು. pHನ್ನು 5.0ಕ್ಕೆ ಇಳಿಸುವುದರಿಂದ ಇಲ್ಲವೇ ಬಣ್ಣಗಳು ಅಥವಾ ಪ್ರತಿಜೈವಿಕಗಳಂಥ ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಬಂಧಕಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು. ಮಾರ್ಟಿನ್‌ರವರ ಪೆಪ್ಟೋನ್–ಗ್ಲೂಕೋಸ್. ರೋಸ್ ಬೆಂಗಾಲ್–ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಮೈಸಿನ್ ಜೀವ್ಯಾಣುವರ್ಧಕ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಜೈವಿಕಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಧ್ಯಮ.

ವಾರ್ಕಪ್ ಎನ್ನುವವನು ಈ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣು ಫಲಕ ವಿಧಾನ (ಸಾಯಿಲ್ ಪ್ಲೇಟ್ ಮೆಥಡ್) ರೂಪಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ದುರ್ಬಲೀಕರಣ ಫಲಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿಯ ಎಷ್ಟೋ ಕೊರತೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಣ್ಣನ್ನು ಪೆಟ್ರಿಡಿಷ್‌ನಲ್ಲಿಟ್ಟು ಪುಡಿಮಾಡಿ. ಫಲಕಮಾಧ್ಯಮದ ಮೇಲೆ ತೆಳ್ಳಗೆ ಹರಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಇಡಿಯ ಮಣ್ಣಿನ ಹೆಂಟೆಯಲ್ಲವೂ ಪುಡಿಪುಡಿಯಾಗಿ ಅವನ್ನು ತೆಳ್ಳಗೆ ಹರಡುವುದರಿಂದ ಅವರಲ್ಲಿರುವ ಯಾವ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಪ್ರಭೇದವನ್ನೂ ಉಪೇಕ್ಷಿಸಿದಂತಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಕೆಲವು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು. ಶೀಘ್ರ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಿಹೋಗಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ದೇಹಪೋಷಕ ತಂತುದಾರಗಳಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಬೀಜಕಣಗಳಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ ಇಲ್ಲವೇ ಇತರ ತಟಸ್ಥ ಬೀಜಕೋಶಗಳಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳೆಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ನೋಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಮಣ್ಣು ಘನಪದಾರ್ಥಗಳು, ದ್ರವಗಳು ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುವ ಒಂದು ವೈವಿಧ್ಯಪೂರ್ಣ ವಸ್ತು. ಮಣ್ಣಿನ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ವಿವರಿಸುವಾಗ ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ವಿಭಾಗಗಳು, ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳು, ಸಣ್ಣ ಹಾಗೂ ದೊಡ್ಡ ಕಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ವಿವರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣು ವಿಂಗಡಿಕೆ ವಿಧಾನವೆಂದು ಹೆಸರು. ಮಣ್ಣನ್ನು ಜರಡಿ ಹಿಡಿಯುವಿಕೆ, ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ದೊಡ್ಡ, ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಅದರ ರಾಚನಿಕ ಘಟಕಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ನೇರ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕೀಯ ಅವಲೋಕನ ಇಲ್ಲವೇ ಸಾಕಣೆ ವಿಧಾನದಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ವಿವಿಧ ರಾಚನಿಕ ಘಟಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿದ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ತಂತು ಮತ್ತಿತರ ರಚನೆಗಳನ್ನು ತಕ್ಕ ಸಾಕಣೆ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿ, ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಅವುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಾರ್ಕಪ್‌ನ ಮಣ್ಣುಫಲಕ ವಿಧಾನದಿಂದಲೂ ಮಣ್ಣಿನ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ವಿಧಾನದಿಂದ ಈ ಹಿಂದೆ ಇತರ ಯಾವುದೇ ವಿಧಾನದಿಂದಲೂ ಕಂಡುಬಾರದಿದ್ದ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ.

ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ತಳಹದಿಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಕ ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಸಿ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಂಪಿನ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವಾಸವಾಗಿರುವ ಹಾಗೂ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ರೋಗಕಾರಕವಾದ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಪರೋಪಜೀವಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ವಿಶೇಷ ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣವಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದ ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿಗಳು, ಸೆಲೊಫೇನ್ ಪಟ್ಟಿ, ಹತ್ತಿಬಟ್ಟೆಯ ಚೂರುಗಳು ಮತ್ತಿತರ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಲುಲೋಲಿಟಿಕ್ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ವಾಸವಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಕಾಲದ ಬಳಿಕ, ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದು ಸೆಲ್ಯುಲೊಲಿಟಿಕ್ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಶ್ರಯದಾತ ಸಸ್ಯಗಳ ಅಂಗಾಂಶಗಳು, ಕೈಟಿನ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವುಳ್ಳ ಕೀಟಗಳ ರೆಕ್ಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಕೆರಾಟಿನ್ ಉಳ್ಳ ದನಗಳ ಕೊಂಬು, ಗೊರಸು ಹಾಗೂ ಕೂದಲುಗಳನ್ನು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಸಸ್ಯರೋಗಕಾರಕ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಕೈಟಿನ್ ಹಾಗೂ ಕೆರಾಟಿನ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಆಕರ್ಷಕ ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಕಂಡುಬರುವ ಅನೇಕ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಬಹುವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ದುರ್ಬಲೀಕರಣ ಫಲಕ ವಿಧಾನದ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಗ್ರಾಹಕವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಫಲಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವನ್ನು ಉಳಿಕೆ ವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಕಳೆದುಬಿಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಜೀವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಆವರಣಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಸಹ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿಗಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಶಂಕುಕಾಯಿ (ಕೋನಿಫರ್ಸ್) ಮತ್ತು ನಿತ್ಯಹರಿದ್ವರ್ಣ ಮರಗಳು ಬೆಳೆಯುವ ಕಾಡುಗಳ ಮಣ್ಣು, ಪೀಟ್ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಕೊಳಚೆ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮಣ್ಣುಗಳು. ಮರಳು ಗುಡ್ಡೆಗಳು ಮತ್ತಿತರ ಮರಳುಗಾಡು ಮಣ್ಣುಗಳು, 'ತಂಡ್ರ' ಮತ್ತು ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಉಳುಮೆಮಾಡಿದ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಉಳುಮೆ ಮಾಡದ ಭೂಮಿಯ ಮಣ್ಣುಗಳು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಇದರಂತೆ, ಕೆಲವು ಜಾತಿಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಪ್ರಪಂಚದ ಅನೇಕ ದೇಶಗಳ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಅಂಥ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಆಸ್ಪರಜಿಲ್ಲಸ್, ಆಲ್ಟರ್ನೇರಿಯ, ಬಾಟ್ರೈಟಿಸ್. ಸಿಫಲೊಸ್ಪೊರಿಯಂ, ಕ್ಲಾಡೊಸ್ಪೊರಿಯಂ, ಫ್ಯುಸೇರಿಯಂ, ಮ್ಯೂಕರ್ ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿಯಂ, ರೈಜೋಪಸ್, ಟ್ರೈಕೊಡರ್ಮ, ವರ್ಟಿಸಿಲ್ಲಿಯಂ ಮತ್ತು ಜೈಗೊರಿಂಕಸ್ ಜಾತಿಗಳಿಗೆ ಸೇರಿವೆ. ಈ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಯೀಸ್ಟ್, ಫಂಗೈ ಇಂಫರ್‌ಫೆಕ್ಟೈ ಮತ್ತು ಮೈಸೀಲಿಯ ಸ್ಟೆರೈಲಿಯ ಪ್ರಭೇದಗಳೂ ಸೇರಿವೆ. ಗಿಲ್‌ಮನ್ ಎಂಬುವನು 170 ಜಾತಿಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ 690 ಮಣ್ಣು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿದ್ದಾನೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 50ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿಯಂ. ಆಕ್ಲಿಯ, ಆಸ್ಪರ್‌ಜಿಲ್ಲಸ್, ಮ್ಯೂಕರ್, ಕೀಟೋನಿಯಂ, ಮಾರ್ಟಿಯರೆಲ್ಲ, ಪಿಥಿಯಂ, ಫ್ಯುಸೇರಿಯಂ. ಮಾನೊಸ್ಪೊರಿಯಂ ಮತ್ತು ಸಾಪ್ರೊಲಿಗ್ನಿಯ ಎಂಬ 10 ಜಾತಿಗಳಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಬಹಳಷ್ಟು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಅಸ್ಕೊಮೈಸೀಟ್ ಮತ್ತು ಮೈಸೀಲಿಯ ಸ್ಟೆರಿಲಿಯ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ; ಆದರೆ, ಒಂದೂ ಬೆಸಿಡಿಯೊಮೈಸೀಟ್ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುವುದಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅಭ್ಯಸಿಸಲಾಗಿದೆ. ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ಮಣ್ಣುಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾದ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಭಾಗ ಆಸ್ಪರ್‌ಜಿಲ್ಲಸ್, ಆಲ್ಟರ್ನೇರಿಯ, ಕೀಟೋಮಿಯಂ, ಫ್ಯುಸೇರಿಯಂ, ಮ್ಯೂಕರ್, ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿಯಂ ಮತ್ತು ರೈಜೋಪಸ್ ಜಾತಿಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದುವಾಗಿದ್ದವು.

ಮಣ್ಣು ಬಿಂಗಡಣೆ ತಂತ್ರದಿಂದ. ಇನ್ನಾವ ವಿಧಾನದಿಂದಲೂ ಗುರುತಿಸಲಾಗದಿದ್ದ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಇರುವಿಕೆ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಒಫಿಯೊಬೊಲಸ್ ಗ್ರಾಮಿನಿಸ್ ಮತ್ತು ರೈಜೊಕ್ಟೋನಿಯ ಸೊಲಾನಿ ಎಂಬ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ತಂತುದಾರಗಳು. ಪಿಥಿಯಂ ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ಊಬೀಜಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಫ್ಯುಸೇರಿಯಂ ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ಕ್ಲಾಮಿಡೊ ಬೀಜಕಣಗಳು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಮೈಸಿಲಿಯ ಸ್ಟೆರಿಲಿಯ ಮತ್ತು ಬೆಸಿಡಿಯೊಮೈಸೀಟುಗಳ ತಂತುದಾರ ತುಕಡಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ದುರ್ಬಲೀಕರಣ ಫಲಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ತ್ಯಾಜ್ಯವೆಂದು ಬಿಡುವ ಭಾರ ಪಿಂಡಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುತ್ತವೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣನ್ನು ಜರಡಿಹಿಡಿದು ಬಿಂಗಡಿಸಿದಾಗ ಎಂಡೊಗಾನ್ ಮತ್ತು ಸ್ಕ್ಲೆರೋಟಿಯಂಗಳ ಜೈಗೋಕಾರ್ಪ್(ತಂತು ಹೆಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಯುಗ್ಮ ಬೀಜಕಣಗಳ ಸಂಗ್ರಹ)ದಂಥ ದೊಡ್ಡ ಶರೀರಗಳು ಕಂಡುಬಂದವು. ನಮ್ಮ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳ, ಸೋಯಾಬೀನ್, ಸಜ್ಜೆ, ರಾಗಿ, ಅಲಸಂದೆ ಮತ್ತು ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿ ಗಿಡಗಳ ಬೇರು ವಲಯದ ಮಣ್ಣನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಜಾಲಿಸಿದಾಗ, ಎಂಡೊಗಾನಾಸಿಯ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಸಿಕ್ಕಿದವು. ಇದರಿಂದ, ಬೆಳೆಸಸ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ.

ಆಮಿಷ ತಂತ್ರದಿಂದ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ, ಈಗಿನವರೆಗೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕದೆ ಇದ್ದ ಅನೇಕ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಕೆರಾಟಿನ್ ವಸ್ತು ವಿಶೇಷವಿರುವ ಕೂದಲು, ಗೊರಸು ಮತ್ತು ಕೊಂಬುಗಳನ್ನು ಕೆರಾಟಿನ್ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕರಗಿಸುವ ಕೆಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಜಾತಿಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೈಟಿನ್ ವಸ್ತು ವಿಶೇಷವುಳ್ಳ ಕೀಟಗಳ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಟಿನ್ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕರಗಿಸುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಜಿಮ್ನೊ ಆಸ್ಕೇಸಿಯ(ಆಸ್ಕೊಮೈಸೀಟುಗಳು) ಗುಂಪಿನ ಕೆರಾಟಿನೊಲಿಟಿಕ್ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿಯೂ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದು ವಿಧವಾದ ಚರ್ಮವ್ಯಾಧಿ(ಡರ್ಮಟೊಮೈಕೋಸಿಸ್)ಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಚರ್ಮವ್ಯಾಧಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ನಾನ್ನಿಜ್ಜಿಯ ಮತ್ತು ಆರ್ಥ್ರೋಡರ್ಮ ಜಾತಿಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಕ ಆಹಾರವನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೂಳಿರುವ ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್ ಕಂಬಗಳಿಗೆ ಬಳಿದಿರುವ ಕ್ರಿಯೊಸೋಟ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವಿಶೇಷದ ಮೇಲೆ ಕ್ಲಾಡೊಸ್ಪೊರಿಯಂ ರೆಸಿನೀ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಲಾಯಿತು. ಮುಂದೆ ಈ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಏರೋಪ್ಲೇನಿನ ಸೀಮೆಣ್ಣೆ ಹಾಕಿರುವ ಸಾಮಾನುಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಬಿಡದೆ

ಮುಕ್ತಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರಲ್ಲದೆ ಪರೀಕ್ಷೇತ್ರದ ಇಂಧನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ನಾಶಕ್ಕೆ ಎಡೆಮಾಡಿ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದು ಕಂಡುಬಂತು. ನಮ್ಮ ಕೃಷಿವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಸಸ್ಯರೋಗಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲಾದ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ರೋಗಕಾರಕ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದಲ್ಲದೆ. ಇನ್ನೂ ಇತರ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮುಕ್ತಿ. ಹಾಳುಮಾಡುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲೂ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದಾದ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಅಧ್ಯಯನಗಳಲ್ಲಿ ಬದನೇಗ ರೋಗಸೋಂಕಿಗೆ ತುತ್ತಾಗದ ಬತ್ತದ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಸಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಂದಾಜು ಹಾಗೂ ಬತ್ತದ ಬೆಳೆಗೆ ಕಾಡುವ ಎಲೆಚುಕ್ಕೆರೋಗವನ್ನು ಬರಿಸುವ **ಹೆಲ್ಮಿಂತೋಸ್ಪೋರಿಯಂ ಒರೈಜೀ** ರೋಗಕಾರಕ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಗೆ ತಗಲುವ ಪೈನಾಪ್ಪಲ್ ರೋಗಕಾರಕ **ಸಿರಾಟೊಸಿಸ್ಟಿಸ್ ಪ್ಯಾರಡಾಕ್ಸ** ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಲಾಯಿತು. **ಥೆಯಿಲವಿಯಾಪ್ಸಿಸ್ ಬಾಸಿಕೊಲ** ಶಿಲೀಂಧ್ರವನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಗಜ್ಜರಿ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಕ ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಯಿತು. ಹಾಗೆಯೇ **ಫೈಟಾಫ್ತೊರ ಸಿನ್ನಮೋಮಿ**ಗೆ ಅನಾನಸು ಹಣ್ಣಿನ ಎಲೆಗಳನ್ನು, **ರೈಸಾಕ್ಟೋನಿಯ ಸೊಲಾನಿ**, **ಫ್ಯುಸೇರಿಯಂ ಕಲ್ಮೋರಮ್** ಮತ್ತು **ಕರ್ವ್ಯುಲೇರಿಯ ರಾಮೋಸ್** ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿಗೆ ಗೋಧಿ ಪೈರಿನ ಕಾಂಡಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಕ ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗಿದೆ.

ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸತ್ತ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ಅವಶೇಷಗಳನ್ನು ತಳಪಡಿಯಾಗಿ ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಲಭ್ಯಸಾಧ್ಯ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಸಾವಯವ ಉಳಿಕೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹಾಕುತ್ತಲೇ ತಮ್ಮ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು **ಜೈಮೋಜಿನಸ್** ಗುಂಪಿನವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. **ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿಯಂ**, **ಟ್ರೈಕೊಡರ್ಮ**, **ಆಸ್ಪರ್‌ಜಿಲ್ಲಸ್**, **ಫ್ಯುಸೇರಿಯಂ** ಮತ್ತು **ಮ್ಯೂಕರ್** ಜಾತಿಗಳ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಈ (ಜೈಮೋಜಿನಸ್) ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಬಹುತೇಕ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಅಮೋನಿಯಂ ಲವಣಗಳು ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಸಾರಜನಕಮೂಲವಸ್ತುವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್ ವಸ್ತುಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಕಡೆ, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಾರಜನಕವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ, ಸಾರಜನಕವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಕೋಶದ ಒಳಗಡೆ ಸೇರಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲ : ಸಾರಜನಕ ಪ್ರಮಾಣವು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಬಂದರೆ, ಕ್ರಮವಾಗಿ 30:1 ಮತ್ತು 15:1 ಆದಾಗ ನಿಶ್ಚಲತೆ ಹಾಗೂ ಖನಿಜೀಕರಣ ಪ್ರಮಾಣವೆರಡೂ ಸುಮಾರು ಸಮಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದು 15:1

ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಮೆಯಾದಾಗ, ಸಾರಜನಕವು ಖನಿಜೀಕೃತವಾಗಿ ಮೇಲ್ಪಟ್ಟದ ಸಸ್ಯಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಎಷ್ಟೋವೇಳೆ, ಕೆಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ವಾಹಕವಿರುವ ಆಹಾರವು ಇದ್ದಾಗ, ಕಡಮೆ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಬಳಸುವುದಕ್ಕೂ ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಸಾಕಣೆ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ತಂತುಜಾಲದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 5ರಷ್ಟು ಸಾರಜನಕವಿರುತ್ತದೆ. ಮರದ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಾಕೃತಿಕವಾಗಿ ಬೆಳೆದ ಹಾಗೂ ಇಂಗಾಲ–ಸಾರಜನಕ ಪ್ರಮಾಣವು 500:1ರಿಂದ 1000:1 ಅಂತರದಲ್ಲಿರುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 0.2ರಷ್ಟು ಸಾರಜನಕವು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದಕಾರಣ ಇಂಥ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ತಮ್ಮ ಸಾರಜನಕ ಜೀವದ್ರವ್ಯಪರಿಮಾಣವನ್ನು ತಂತುಜಾಲದಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕದ ಪುನರ್ಬಳಕೆಯಿಂದ ಪಾಲಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ: ಅದಲ್ಲದೆ, ಸಾರಜನಕವು ತಂತುಜಾಲದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲವಿರುವ ಭಾಗವನ್ನು ಸೇರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಇಂಗಾಲ : ಸಾರಜನಕ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು 25:1ರಿಂದ 1600:1ಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಿದರೆ, ಆಗ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕವು ಶೇಕಡಾ 4.1ರಿಂದ ಶೇಕಡಾ 25ಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆಂದು ಕಂಡುಬಂತು(ಗ್ರಿಫಿನ್, 1972.)

ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕವಲ್ಲದೆ, ಕೆಲವು ಖನಿಜಾಂಶಗಳೂ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ಖನಿಜಾಂಶಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೊರತೆಯ ಅಂಶಗಳಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ರಂಜಕ ಮತ್ತು ಗಂಧಕಾಂಶಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಇಲ್ಲದಿರುವಾಗ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಕೊರತೆಯಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಜೈಮೋಜಿನಸ್ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿಗಳು ತಿಳಿದಿವೆ. ಆದರೆ ಹ್ಯೂಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಲಿಗ್ನಿನ್ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೂ ಕೊಳೆಯದೆ ಇರುವ ತಳಪದಿಗಳ ಮೇಲೆ ಜೀವಿಸುವ ಬೆಸಿಡಿಯೊ ಮೈಸೀಟ್ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ವಿಚಾರ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಈ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಇರುವಾಸಿತ ಜೀವಿಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುವುದು.

ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹಿತಕರವಾದ ವಾತಾವರಣವಿರುವವರೆಗೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ವಾತಾವರಣವು ಅಹಿತಕರವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದಾಗ ಸುಪ್ತಾವಸ್ಥೆ (ನಿದ್ರಾವಸ್ಥೆ)ಗೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರತಂತುದಾರಗಳು ಸಕ್ರಿಯ

ಹಾಗು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ಸ್ಥಿತಿಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಸಕ್ರಿಯ ತಂತುಗಳು ಜೀವಕಣರಸದಿಂದ ತುಂಬಿದ್ದು, ಬಣ್ಣವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ತಂತುಗಳು ಪೊಳ್ಳಾಗಿದ್ದು, ಉಸಿರುಹೋದ ಸೈಕಲ್ ಟ್ಯೂಬಿನಂತೆ ತಟ್ಟೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ವಾರ್ಕ್ಯಪ್ ಎಂಬುವನು ಗೋಧಿಯ ಹೊಲದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 23ರಷ್ಟು ತಂತುದಾರಗಳು ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿದ್ದು, ಆ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಬೆಳೆಉಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಉಳುಮೆಮಾಡಿದಾಗ ಶೇಕಡಾ 75ರಷ್ಟು ತಂತುಗಳು ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿದ್ದುದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದಾನೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಂತುಗಳು ಅಲ್ಪಕಾಲಿಕ ಬದುಕಿನವು; ಆದರೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಹುಕಾಲ ಬದುಕುಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾದ ಇತರ ರಚನೆಗಳೆಂದರೆ ರೈಜೊಮಾರ್ಫ್, ಅರ್ಥ್ರೊಬೀಜಕಣಗಳು(ಇವು ಶಿಲೀಂಧ್ರತಂತು ಒಡೆಯುವಿಕೆಯಿಂದಾದುವು), ಕ್ಲಾಮಿಡೊ ಬೀಜಕಣಗಳು, ಸ್ಕ್ಲೆರೋಷಿಯ ಮತ್ತು ಈಗಾಗಲೇ ವಿವರಿಸಲಾದ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಲೈಂಗಿಕ ಬೀಜಕಣಗಳಾಗಿವೆ.

ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ತಳಪಡಿಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿದ್ದು, ಇತರ ವಾತಾವರಣ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಸಹ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿರುವಾಗ ಕೋಟಿಶಿನಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಸಹ ವೃದ್ಧಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಸಾವಯವ ಉಳಿಕೆಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಉಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿ ಬೇಕಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಂಶಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ವಲಸೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಈ ಸಾವಯವ ಉಳಿಕೆಗಳು ವಿಭಜನೆಗೊಂಡಂತೆಲ್ಲಾ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಬಳಿಕ ಮತ್ತೊಂದು ಇಲ್ಲವೇ ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಉನ್ನತಿಗೆ ಬರುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯ ಉಳಿಕೆಗಳಿದ್ದಾಗ, ಊಮೈಸೀಟುಗಳು ಮತ್ತು ಜೈಗೊಮೈಸೀಟುಗಳು(ಎರಡೂ ಫಿಕೊಮೈಸೀಟುಗಳು) ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಹಾಗೂ ಸಕ್ಕರೆ ಮತ್ತು ಪಿಷ್ಟಗಳಂಥ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟು(ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟ) ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ ಬೇರೇನನ್ನೂ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗದ 'ಸಕ್ಕರೆ' ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಬಳಿಕ ಹ್ಯೂಮಿಕೋಲ, ಪಾಟ್ರಿಯೊಟ್ರಿಕಂ, ಕೀಟೋನಿಯಂ ಮತ್ತು ಥೈರೋಕೊಕ್ಕೊನಿಯ ಜಾತಿಗಳ ಪ್ರಭೇದಗಳೇ ಮುಂತಾದ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್‌ಲಯಕ(ಸೆಲ್ಯುಲೊಲಿಟಿಕ್) ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಲಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ, ಪ್ರಧಾನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಂತದಲ್ಲಿಯಾವರೂ ಲಿಗ್ನಿನ್ ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಬೆಳೆಯಬಹುದು. ಅನಂತರ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್‌ಲಯಕ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಸೆಲ್ಯುಲೋಸನ್ನು ಸರಳ ಕರಗುವ ಸಕ್ಕರೆಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಸಕ್ಕರೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಪ್ರಧಾನವಾಗಬಹುದು.

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಜಾತಿಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಒಂದೇ ಕಡೆ ಪರಸ್ಪರಾನುಕೂಲತೆಯಿಂದ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದೆಯೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಜೀವಿಸಬಹುದು; ಇಲ್ಲವೇ ಅವು ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರತಿವಿಷಸ್ರವಣದಿಂದ ಎದುರಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಒಂದೇ ತಳಪಡಿ, ಪರೋಪಜೀವನ ಮತ್ತು ಪರಭಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಧಿಸುತ್ತಿರಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಜೀವಿಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷಪಡಿಸಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿವಿಷ ವಸ್ತುಗಳ ಲಕ್ಷಣ ನಿರೂಪಣೆಯನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ವಿರೋಧಿ ಇಲ್ಲವೇ ಕಡಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲೇ ಪ್ರತಿಬಂಧಕವಾದ ವಸ್ತುಗಳೆಂದು ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸುವುದಾದರೆ ಅವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಎಲ್ಲ ವಿರೋಧಿ ಪರಿಣಾಮಗಳೂ ಪ್ರತಿಜೈವಿಕವಾದವುಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಅಧಿಕ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೊಂದಿದ್ದಾಗ, ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಪರಿಣಾಮವುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆಂದು ಹೇಳಲಾದ ವಸ್ತುಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಇತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಮೇಲುಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕುರಿತು ತಿಳಿಯಲು ಅವುಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷಪಡಿಸಿಲ್ಲ. ಬಹಳಷ್ಟು ಆಧಾರಗಳೆಲ್ಲ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ಮೊಳಕೆಯೊಡೆಯುವಿಕೆಗಳು ಸ್ಥಗಿತಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ರೂಪರಚನೆ, ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ತಂತುಗಳ ಲಯನ ಮತ್ತು ಸಾವು, ಮೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಬೀಜಕಣದಲ್ಲಿಯ ಮೊಳೆನಳಿಕೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೇ ಸತ್ವಯುಕ್ತ ಮಣ್ಣುಸಾರ ಮತ್ತು ಹರಡಿದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಅವಲೋಕಿಸುವುದನ್ನು ಆಧರಿಸಿದುದಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾದ ಬಹುತೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಜೈವಿಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ; ಆದರೆ, ಅವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುವೇ ಎಂಬುದು ಸಂದೇಹಾಸ್ಪದ.

ಇತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಲಯನಗೊಂಡ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ತಂತುದಾರಗಳು ನಾಶವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಸ್ವತಃ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳ ಶಿಲೀಂಧ್ರೀಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. **ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್**, **ಸ್ಯೂಡೊಮೊನಾಸ್** ಮತ್ತು **ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಮೈಸಸ್** ಪ್ರಭೇದಗಳು ಶಿಲೀಂಧ್ರೀಯವೆಂದು ತೋರಿಬಂದಿದೆ. **ಹೆಲ್ಮಿಂತೋಸ್ಪೋರಿಯಂ ಸಟೈವಮ್**, **ರೈಜೊಕ್ಟೊನಿಯ ಬ್ಯಾಟಿಕೊಲ**, **ಫ್ಯುಸೇರಿಯಂ ಸೊಲಾನಿ** ಮತ್ತು **ಫ್ಯುಸೇರಿಯಂ ಫೇಸಿಯೊಲೈ**ಗಳು ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳ ಮತ್ತು ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಪರೋಪಜೀವನ ಎಂದರೆ, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಬೇರೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಪರೋಪಜೀವನ ನಡೆಸುವುದು ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. **ಪಿಪ್ಟೊಸಿಫಲಿಸ್** ಮತ್ತು **ಸಿನ್‌ಸಿಫಲಿಸ್** ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು, ಮ್ಯೂಕರೇಲ್ ಜಾತಿಯ ಮೇಲೆ ಪರೋಪಜೀವಿಗಳಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. **ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿಯಂ ವರ್ಮಿಕ್ಯುಲೇಟಮ್** ಎಂಬುದು **ರೈಜೊಕ್ಟೊನಿಯ ಸೊಲಾನಿ** ಎಂಬುವರ ಮೇಲೆ ಪರೋಪಜೀವಿಯಾಗಿದ್ದು, ರೈಜೊಕ್ಟೊನಿಯದ ತಂತುದಾರಗಳ ಬದುಕುಳಿಯುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕುಂದಿಸಿದ್ದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಪರೋಪಜೀವನ ಕಂಡುಬಂದಿದ್ದರೂ, ಪರೋಪಜೀವಿಯಿಂದ ಪೀಡನೆಗೊಳಗಾದ ಆಶ್ರಯದಾತ ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ಸಾವಿಗೆ ಪರೋಪಜೀವಿಗಳೇ ಕಾರಣವೋ ಅಥವಾ ಇನ್ನಾವುದಾದರೂ ಕಾರಣವಿದೆಯೋ ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ಕಷ್ಟ.

ಒಂದು ತಳಪಡಿಯನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುವ ಎರಡು ಇಲ್ಲವೇ ಅನೇಕ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರಿಸಿದಾಗ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥವಾದುವು ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಹೊರದೂಡುತ್ತವೆ. ಇದೊಂದು ವಿಧವಾದ ಸ್ಪರ್ಧೆ. ಬಟ್ಲರ್ ಶಿಲೀಂಧ್ರಪೀಡಿತವಾದ ಗೋಧಿಯ ಹುಲ್ಲುಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಫಲವತ್ತಾದ ಗೋಧಿಯ ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಹೂಳಿ ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಿದ್ದಾನೆ. **ಕರ್ವುಲೇರಿಯ ರಾಮೋಸ** ಶಿಲೀಂಧ್ರವು **ಓಫಿಯೊಬೋಲಸ್ ಗ್ರಾಮಿನಿಸ್**, **ಹೆಲ್ಮಿಂತೋಸ್ಪೋರಿಯಂ ಸಟೈವಮ್** ಇಲ್ಲವೇ **ಫ್ಯುಸೇರಿಯಂ ಕಲ್ಮೋರಮ್**ಗಳಿಗಿಂತ ಗೋಧಿ ಕಾಂಡದ ಮೇಲೆ ವಲಸೆಹೂಡುವುದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಯಶಸ್ವಿಯಾಯಿತು. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಬೇರುಸೋಂಕು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಾಗಿದ್ದು ಇವುಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಮಣ್ಣಿನ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಒಂದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಕೃಷಿವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಸಸ್ಯರೋಗಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದ ಪಾಟೀಲ ಕುಲಕರ್ಣಿಯವರು ಸಕ್ಕರೆ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿನ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ತಟ್ಟೆಯಾಕಾರದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಸಾಧಾರಣವಾದ ಒಂದು ಕಬ್ಬಿನ ಗದ್ದೆಯ ಸಾವಯವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಆಕರ್ಷಕ ಆಹಾರವಾಗಿ ಸೇರಿಸಿದಾಗ **ಸಿರಾಟೊಸಿಸ್ಟಿಸ್ ಪ್ಯಾರಡಾಕ್ಸ್** ಎಂಬ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಈ ಹೂಳಿಟ್ಟ ಕಬ್ಬಿನ ತುಂಡುಗಳಿಂದ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗಿ ವಲಸೆ ಬಂದವು. ಈ ಅಧ್ಯಯನಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾದ ಗೋಧಿಯ ಹುಲ್ಲುಕಡ್ಡಿ ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿನ ತುಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯ ತಳಪಡಿಯ ಹರವು ಹೆಚ್ಚಿದ್ದುವು. ಆದಾಗ್ಯೂ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಎರಡು ಜಾತಿಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಮಾತ್ರ ಈ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಇಷ್ಟಪಟ್ಟು ವಲಸೆಬಂದುವು.

ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ನಡುವಣ ವಿರೋಧಿ ಅಂತಃಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯೆಂದರೆ ಪರಭಕ್ಷಣೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಅಂತಃಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪರಭಕ್ಷಕವು

ಸ್ವತಂತ್ರ ಜೀವಿಯಾಗಿದ್ದು ತನ್ನ ಬೇಟೆಯನ್ನು ಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಆಹಾರಮೂಲವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಭಕ್ಷಿಸುವುದು ಅಪರೂಪ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಭಕ್ಷಿಸುವ ಪರಭಕ್ಷಕ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಪರಭಕ್ಷಕ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಫೈಕೊಮೈಸೀಟುಗಳು ಮತ್ತು ಫಂಗಿ ಇಂಪರ್ಫೆಕ್ಟೈಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಆರ್ಥ್ರೊಬಾಟ್ರಿಸ್ ಕಾನಾಯ್ಡ್‌ಗಳು ತಮ್ಮ ತಂತುಜಾಲ ಕುಣಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನೆಮಟೋಡುಗಳನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿದು ನಿಶ್ಚೇತನಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ನಿಧಾನವಾಗಿ, ನೆಮಟೋಡಿನ ಜೀವಕೋಶದ ರಸವನ್ನು ಹೀರಿ, ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು, ಅಮೀಬವನ್ನು ಭಕ್ಷಿಸುವುವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಕೂಡುಜೀವಿತನ ಮತ್ತು ಪರಸ್ಪರಾವಲಂಬನಗಳು ವಾಸ್ತವ ಅಂತಃಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿನ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಶಿಲೀಂಧ್ರವು ಇನ್ನೊಂದು ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ಸಹವಾಸ ಇಲ್ಲವೇ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಪ್ರಯೋಜನ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಅಂತಃಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರುವ ಎರಡೂ ಜೀವಿಗಳೂ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಸಾವಯವ ಉಳಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ, ಜೀವಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ಆವರಣ ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುವಿಕೆಯು ಕೂಡುಜೀವಿತನಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಮೊದಲನೆಯ ವಲಸೆಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಆಕ್ರಮಿಸಿ ತಮ್ಮ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಸರಳ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ಎರಡನೆ ವಲಸೆಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರ (ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರ)ಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿ ವಲಸೆಬರಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಗುಂಪಿನ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ತಮ್ಮ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಭೌತಿಕ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸುವ ಹಾಗೂ ಆ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಆ ವಾತಾವರಣವು ಮತ್ತೊಂದು ಬಗೆಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿರುವಂತೆ ಬದಲಾವಣೆಗೊಳ್ಳುವುದು ಕೂಡುಜೀವಿತನದ ಮತ್ತೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ. ಆಸ್ಮೊಫಿಲಿಕ್ ಯೀಸ್ಟ್‌ಗಳು ತಮ್ಮ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ಸಕ್ಕರೆ ದ್ರಾವಣದ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಿ ಅಂಥ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಆಸ್ಮೊಫಿಲಿಕ್ ಯೀಸ್ಟ್‌ಗಳು ಬೆಳೆಯಲು ಅವಕಾಶಮಾಡುತ್ತವೆ (ಇದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಕೂಡಿಜೀವಿತನದ ಮಾದರಿಯ ಉದಾಹರಣೆಯೇನಲ್ಲ).

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಜಾತಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ನಡುವೆ ಪರಸ್ಪರಾವಲಂಬನ ಸಹವಾಸವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಈ ವಿಷಯವಾಗಿ

ಹೆಚ್ಚು ಅಧ್ಯಯನಗಳು ನಡೆದಿಲ್ಲ. ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳ ನಡುವಣ (ಮೈಕೊರೈಜಲ್) ಹಾಗೂ ಶಿಲಾವಲ್ಕಗಳಲ್ಲಿಯಂತೆ ಶೈವಲ ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ನಡುವಣ ಸಹವಾಸಗಳು ಕೂಡುಜೀವಿತನದ ಮಾದರಿಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಬಗೆ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಮುಖ್ಯ ಬಾಹ್ಯ ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥದ ಮಟ್ಟ, ಅದರ ಮುಖ್ಯ ತೇವಾಂಶ, ಉಷ್ಣಾಂಶ, ಆಮ್ಲಜನಕ ಪ್ರಮಾಣ, ಪೋಷಕ ದ್ರವ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿರುವ ಬೆಳೆಗಳಾಗಿವೆ. ಸಾವಯವ ಉಳಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಹಸುರುಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಪೋಷಕ ದ್ರವ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ. ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಅದರಿಂದ ಆಕರ್ಷಣೆಗೊಂಡು ಬರುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳೆಂದರೆ ಆಸ್ಪರ್‌ಜಿಲ್ಲಸ್, ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿಯಂ ಟ್ರೈಕೊಡೆರ್ಮ, ಫ್ಯುಸೇರಿಯಂ ಮತ್ತು ಮ್ಯೂಕರ್ ಪ್ರಭೇದಗಳಾಗಿವೆ.

ಆಮ್ಲ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳ ಮತ್ತು ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳ ಸ್ಪರ್ಧೆ ಅಷ್ಟೇನೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂಥಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ಅಮೋನಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟನ್ನು ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಆಮ್ಲತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ; ಇದರಿಂದ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ಭೂಮಿಗೆ ಸುಣ್ಣವನ್ನು ಹಾಕುವುದ ರಿಂದ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ.

ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ತೇವಾಂಶ ವಿರುವುದು ಆವಶ್ಯ. ಒಣಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಬೀಜಕಣಗಳು ಮತ್ತಿತರ ವಿಶ್ರಾಂತ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅತೀವ ತೇವಾಂಶಮಟ್ಟವಿದ್ದಾಗ ಅವುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆ ನಿಂತು ಸಂಖ್ಯೆಯು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಅವು ವಾಯು ಪರ ಜೀವಿಗಳಾಗಿರುವುದೇ ಆಗಿದೆ; ಅತೀವ ತೇವಾಂಶವಿರುವಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ಆಮ್ಲಜನಕ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಕಡಮೆ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ ಇರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಫೈಟಾಫ್ಥೊರ ಸಿನ್ನಮೋನಿ ಮತ್ತು ಫೈಟಾ ಫ್ಥೊರ ಸಿಟ್ರಾಫ್ಥೊರ, ಫ್ಯುಸೇರಿಯಂ, ಟ್ರೈಕೊಡೆರ್ಮ ಕೊನಿಂಗಿ, ಫೈತಿಯಂ ಡಿಬ ರ್‍ಯಾನಮ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಮುಂತಾದವು ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಹೆಚ್ಚು ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ ಯನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಬಹುತೇಕ ಮಣ್ಣು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳೆಲ್ಲ ಮಿಸೊಫಿಲಿಕ್‌ಗಳಾಗಿವೆ. **ಆಸ್ಪರ್‌ಜಿಲ್ಲಸ್** ಮತ್ತು **ಟ್ರೈಕೊಡೆರ್ಮ** ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. **ಸಿಲಿಂಡ್ರೊಕಾರ್ಪನ್, ಮ್ಯೂಕರ್** ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿಯಂ ಮತ್ತು **ಕ್ಲಾಡೊಸ್ಪೊರಿಯಂ** ಇವುಗಳ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು 5°C. ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಮೇಲ್ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಬಿಸಿಲುಗಾಲದ ಬಿಸಿಲಿನ ಝಳಕ್ಕೂ ಚಳಿಗಾಲದ ಚಳಿಗೂ ತಡೆಯಲಾರವೆ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಕುಗ್ಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುತ್ತದೆ.

ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಜಮೀನಿನ ಮೇಲಿರುವ ಬೆಳೆಯ ಮೇಲೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಜಾತಿಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಸ್ರಾವವಸ್ತುವಿನಿಂದಲೇ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿತವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನೇ ಆಶ್ರಯಿಸುತ್ತವೆ. **ಆಸ್ಪರ್‌ಜಿಲ್ಲಸ್ ಫ್ಯೂಮಿಗೇಟಸ್** ಶಿಲೀಂಧ್ರವು ಓಟ್ಸ್ ಧಾನ್ಯದ ಬೇರುವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ **ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿಯಂ ಫ್ಯುನಿಕುಲೋಸಂ** ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳದ ಬೇರುವಲಯಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣು ಪ್ರೋಟೊಜೊವ

ಪ್ರೋಟೊಜೊವಗಳು ಏಕಕೋಶೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳಿಗೆ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರೋಟೊಜೊವ ಮನುಷ್ಯನ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪರೋಪಜೀವಿಗಳಾಗಿ ಬದುಕುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮೂರು ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರೋಟೊಜೊವ ಗುಂಪುಗಳು ಇರುವಂತೆ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಸಾರ್ಕೊಡಿನ ವರ್ಗದವು ಅಮೀಬದಂತೆಯೇ ಇದ್ದು ತಮ್ಮ ಕೋಶರಸದೂಡಿಕೆಯಿಂದಲೇ ಮಿಥ್ಯಾಪಾದಗಳ ಮೂಲಕ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಸಿಲಿಯೋಫೊರ ವರ್ಗದವು ಸಿಲಿಯಗಳೆಂಬ ಅನೇಕ ಕೂದಲಿನಂಥ ರಚನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಮಾಸ್ಟಿಗೊಫೊರ ವರ್ಗದವು ಕಶಾಂಗಗಳೆಂಬ ಉದ್ದವಾದ ಚಾವಟಿಯಂಥ ರಚನೆಗಳಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟೊಜೊವಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲಿನವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಬಲ್ಲ ಸಾವಯವ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಎಂದರೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಮಾಸ್ಟಿಗೊಫೊರ(ಕಶಾಂಗಿ)ಗಳು **ಸ್ಪೈರೊಮೊನಾಸ್, ಸ್ಫಾಂಗೊಮೊನಾಸ್, ಟೆಟ್ರಾಮೈಟಸ್, ಒಯ್‌ಕೊಮೊನಾಸ್,** ಸಿರ್ಕೊಮೊನಾಸ್ ಇತ್ಯಾದಿ ಜಾತಿಗಳಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಸಿಲಿಯಯುಕ್ತವಾದವು, **ಬ್ಲಾಂಟಿಯೊಫೊರ, ಕಾಲ್ಪಿಡಿಯಂ, ಕಾಲ್ಪೋಡ,** ವಾರ್ಟಿಸೆಲ್ಲ ಇತ್ಯಾದಿ ಜಾತಿಗಳಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಸಾರ್ಕೊಡಿನಗಳು

ಅಮೀಬ, ಬಯೊಮಿಕ್ಸ್. ಎಸ್ಟೆಲಿಸ್ ಗ್ಯಾಸ್ಟ್ರೊಸ್ಟೈಲ ಇತ್ಯಾದಿ ಜಾತಿಗಳಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣು ಪ್ರೋಟೊಜೋವಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಬಹುತೇಕ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಅಕ್ಷ ಪ್ರಾಣಿರೂಪಿ (ಹೊಲೊಜೊಯಿಕ್)ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ. ಪ್ರಾಣಿರೂಪಿ (ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಆಹಾರಿ) ಪ್ರೋಟೊಜೋವಗಳಿಗೆ ಜೀವಸತ್ವಗಳು. ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಘಟಕಗಳಂಥ ಸಂಕೀರ್ಣ ವಸ್ತು ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಅವು ಆಹಾರವಾಗಿ ಸೇವಿಸುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಪೂರೈಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಣ್ಣು ಪ್ರೋಟೊಜೋವಗಳಲ್ಲಿ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ. ನಸ್ನಲ ಜಾತಿಗಳ ಕೆಲವು ಪ್ರೋಟೊಜೋವಗಳು ಅವಶ್ಯ ಕೈವಲಾಹಾರಿ ಜೀವಿಗಳು. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೊಜೋವಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಫಲಕಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ **ಏರೋಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಏರೊಜೆನಸ್** ಎಂಬ ಏಕಾಣುಜೀವಿಯನ್ನು ಆಹಾರ ಅಥವಾ ಆಕರ್ಷಕ ಬೇಟೆಯಾಗಿ ಇಡಬೇಕು. ಕೊಳೆತಿನಿ (ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ) ಪ್ರೋಟೊಜೋವಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಷ್ಟೇನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಕಶಾಂಗಗಳು ಕೊಳೆತಿನಿಗಳಾಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟೊಜೋವಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಚಲನೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ತೇವಾಂಶವಿರುವುದು ಅವಶ್ಯ. ಒಣಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೊಜೋವಗಳು ಪ್ರತಿಕೋಶಗಳಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕಡಮೆ ತೇವಾಂಶದಲ್ಲಿ ಅಮೀಬ ಅಥವಾ ಸಿಲಿಯಯುಕ್ತವಾದವುಗಳಿಗಿಂತ ಕಶಾಂಗಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸಹಿಷ್ಣುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರೋಟೊಜೋವಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 25ರಿಂದ 40ರವರೆಗೆ ಲವಣಾಂಶಗಳನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಆದರೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಲವಣಾಂಶವು ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುತ್ತ ಬಂದಂತೆಲ್ಲ, ಅವುಗಳ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯು ಕುಂದಿ. ಮುಂದೆ ಪ್ರತಿಕೋಶಗಳಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟೊಜೋವಗಳು pH ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆಯಾದರೂ ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಬಹಳ ತುಸ್ತವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಣೆಮಾಡಿದಾಗ pH 5.5ರಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಇದ್ದಾಗ ಹಾಗೂ 9ರಷ್ಟು ಅಧಿಕವಿದ್ದಾಗಲೂ ಸಂತಾನವೃದ್ಧಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ pH 6ರಿಂದ8 ಇರುವ ಸುರಕ್ಷಿತ ನೆಲೆಯನ್ನು ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತವೆ. **ಜಿಯೊಪಿಕ್ಸಿಲ್ಲ** ಮತ್ತು **ಸೆಂಟ್ರೊಪಿಕ್ಸಿಸ್**‌ಗಳ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು pH 8ರಿಂದ 9ಇದ್ದಾಗ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯು

ತ್ತವೆ. ಸೆಂಟ್ರೊಪಿಕ್ಸಿಸ್‌ಗಳ ಇತರ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು pH 5ರಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಪ್ರೋಟೊಜೊವಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯುಪರ ಜೀವನ ಸಾಮಾನ್ಯವೇ ನಿಯಮ. ಆದರೆ ಅತ್ಯಂತವಿರಳ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಆಮ್ಲಜನಕವಿದ್ದರೂ ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು.

30°C. ಉಷ್ಣಾಂಶವು ಪ್ರೋಟೊಜೋವಗಳ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಮತ್ತು ಸಂತಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಅನುಕೂಲಕರ. ಉಷ್ಣಾಂಶವು 35°ಯಿಂದ 40°C. ಇದ್ದರೆ. ಅವು ಸತ್ತುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಪ್ರತಿಕೋಶಗಳು ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಮಣ್ಣನ್ನು 60°C ಉಷ್ಣಾಂಶಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಿದರೆ, ದೇಹ ಪೋಷಕ ಕೋಶಗಳು ಸತ್ತುಹೋಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಕೇವಲ ಪ್ರತಿಕೋಶಗಳು ಮಾತ್ರ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ಪ್ರತಿಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪ್ರೋಟೊಜೋವಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಂದಾಜುಮಾಡಲು ಇದೊಂದು ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 10,000ದಿಂದ 1,00,000 ಪ್ರೋಟೊಜೊವಗಳು ಇವೆಯೆಂದು ಅಂದಾಜುಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಸಾರ್ಕೋಡಿನ(ಚಲಕಾಂಗ)ಗಳಿಗಿಂತ ಕಶಾಂಗಿಗಳೇ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಸಿಲಿಯಯುಕ್ತವಾದವು ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕೋಶ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ ಹೆಚ್ಚುಪಾಲು ಪ್ರೋಟೊಜೊವಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಬಹುತೇಕ ವ್ಯವಸಾಯಯೋಗ್ಯ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರೋಟೊಜೋವಗಳ ಜೈವಿಕ ಗಾತ್ರ 5g/m² ಮಾತ್ರ ಇರಬಹುದು. ಕಾಡುಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇದು 20g/m² ಇರಬಹುದು. ಪ್ರೋಟೊಜೊವಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳಪದರದಲ್ಲಿಗಿಂತ ಮೇಲ್ಪದರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಎಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತವೆಯೋ ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೊಜೊವಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತವೆ, ಗೊಬ್ಬರಹಾಕಿದ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಗೊಬ್ಬರ ಹಾಕಿಲ್ಲದ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೊಜೊವಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಗೊಬ್ಬರಹಾಕಿದ ಜಮೀನುಗಳು ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಅಧಿಕಗೊಳ್ಳಲು ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡುವುದರಿಂದ ಪ್ರೋಟೊಜೊವಗಳ ವೃದ್ಧಿಗೆ ಇದೊಂದು ರೀತಿಯ ಪರೋಕ್ಷ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೊಜೊವಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಕುರಿತ ಏಕೈಕ ಅಧ್ಯಯನವು ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೊಜೊವಗಳ ನಡುವಣ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕುರಿತುದಾಗಿದೆ. ಪ್ರೋಟೊಜೊವಗಳು ಏಕಾಣುಜೀವಿಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕ್ರಮಬದ್ಧ

ವಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಬರಡು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೋಜೋವಗಳನ್ನು ಒಳಸೇರಿಸಿದಾಗ ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ; ಅವರಲ್ಲೂ ಅಮೀಬಗಳಿಗಿಂತ ಕಶಾಂಗಿಗಳಿದ್ದಾಗ ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಯು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ: ಆದರೆ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೋಜೋವಗಳು ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತವೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಇದೇನೂ ಪ್ರಮಾಣವಲ್ಲ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟೋಜೋವಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಸಂಖ್ಯೆಯವು ಬೀಜಕಣಜೀವಿಗಳು. ಇದರಿಂದ ಪ್ರೋಟೋಜೋವಗಳು ಸಹ ಸಾವಯವಪದಾರ್ಥ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರಬಹುದೆಂಬುದು ಸೂಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಸೇವಿಸುವ ಪ್ರೋಟೋಜೋವಗಳು ಆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯ ಕೋಶಸಾರಜನಕವನ್ನು ಅಮೋನಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜಿಸಬಹುದು. ಏಕಾಣುಜೀವಿಕೋಶಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸಿದ ಸಿಲಿಯಯುಕ್ತ ಪ್ರೋಟೋಜೋವಗಳು ಕೇವಲ ಆರುಗಂಟೆಗಳೊಳಗೆ, ಸೇವಿಸಿದ ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಕೋಶಸಾರಜನಕವನ್ನು ಅಮೋನಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜಿಸುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಶೈವಲಗಳು

ಶೈವಲಗಳು ವಿಶ್ವಾದ್ಯಂತ ಭೂವಾಸಿಗಳಾಗಿ ಹಂಚಿಹೋಗಿವೆ. ಅವು ಮಣ್ಣುಗಳು, ಮರಳು ದಿಣ್ಣೆಗಳು, ಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲಂಚಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಶೈವಲಗಳು ಏಕಕೋಶಿಕೆಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಸಮುದಾಯವಾಸಿಗಳಾಗಿದ್ದು, ಸೂಕ್ಷ್ಮತಂತುರೂಪದವರೆಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಮುದಾಯ ರೂಪವು ಕೋಶಿಕೆಗಳ ವಿಭಜನೆಯಾಗಿ ಅವು ಲೋಳೆಯಂತೆ ಮುದ್ದೆಯಾಗಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವುದರಿಂದಾಗುತ್ತವೆ. ಮೇಲ್ಕಟ್ಟಿದ ಶೈವಲಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶಸಂಯೋಜನೆಯು ವಿಘಟಿತ ಕಣಬೀಜರೂಪವಾಗಿದ್ದು ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ವ ಕಣಬೀಜ ಸಂಯೋಗಿ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲವು ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳನ್ನೇ ಹೋಲುತ್ತದೆ: ಆದರೆ, ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಹೊರಬಿಡುವ ಸಸ್ಯರೀತಿಯ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ; ಜೀವಾವರಣ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಿಂದ ಮೇಲ್ಕಟ್ಟಿದ ಶೈವಲಗಳಂತೆಯೇ ಅದೇ ಬಗೆಯ ಸ್ಥಳಾವರಣಗಳನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಶೈವಲಗಳನ್ನು 4 ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವು ಕ್ಲೋರೊಫೈಸಿ ಅಥವಾ ಹಸುರು ಶೈವಲ, ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲರಿಯೊಫೈಸಿ ಅಥವಾ ಡೈಯಾಟಂ

ಗಳು ಕ್ಸಾಂತೊಫೈಸಿ ಅಥವಾ ಹಳದಿಹಸುರು ಶೈವಲಗಳು ಮತ್ತು ಸಯಾನೊಫೈಸಿ ಅಥವಾ ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲಗಳು. ಮೇಲ್ಕಂಡ ಶೈವಲಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಲೈಂಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ ; ಆದರೆ, ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲವಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷಪಡಿಸಿಲ್ಲ. ನಿರ್ಲಿಂಗ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಚಲಬೀಜಕಣಗಳು, ಅಚಲ ನೇರಬೀಜಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಅಕೈನೆಟ್ ಎಂಬ ದಪ್ಪ ಭಿತ್ತಿಯ ಅಚಲ ಬೀಜಕಣ ಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ; ಇವೆಲ್ಲವೂ ದ್ವಿವಿದಳನದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಆದರೆ ತಟಸ್ಥವಾಗಿ ಬಹಳಕಾಲ ಸುಪ್ತಾವಸ್ಥೆ ಯಲ್ಲಿರುವ ಅಕೈನೆಟ್ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮತಂತುಗಳು ಹಾರ್ಮೊಗೋನಿಯವೆಂಬ ಕೆಲವೇ ಕೋಶಗಳುಳ್ಳ ಉದ್ದ ತುಂಡುಗಳಾಗಿ ಒಡೆದು ಸಂತಾನೋತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವುದೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವ ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮತಂತು ಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕವಚಕೋಶಗಳೆಂಬ ರಚನೆಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಕೋಶಗಳು ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಸ್ಥಾನಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವು ಅವಶ್ಯ ವಾಗಿ ಒಂದು ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ಆದಕಾರಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮತಂತುಗಳಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕ ಹೊರಹಾಕುವ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಕವಚಕೋಶಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಶೈವಲಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಮಾಡುವ ಇತರ ನೀರು ಶೈವಲಗಳಿಗಿಂತ ತೀರ ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರವಿರುತ್ತವೆ. ಆದಕಾರಣ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಾಕಣೆ ಮಾಡುವುದಾಗಲೀ ಗುರುತಿಸುವುದಾಗಲೀ ತುಂಬ ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯ ವಿಚಾರ. ಅವು ಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕವು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಸಾಕಣೆ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದಕಾರಣ ಜೀವಾವರಣ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮಣ್ಣುಶೈವಲ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಅಷ್ಟೇನೂ ಅಭ್ಯಸಿಸಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣು ಶೈವಲ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅಂದಾಜುಮಾಡುವ ಮುಖ್ಯ ವಿಧಾನ ಗಳೆಂದರೆ, ಮಣ್ಣು ದುರ್ಬಲೀಕರಣ ಫಲಕವಿಧಾನ, ಹರಿದ್ವರ್ಣಕವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಅದರ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯ ನಿರ್ಧಾರ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ನೇರ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕೀಯ ಪರೀಕ್ಷಣೆ ಗಳಾಗಿವೆ.

ಮಣ್ಣು ದುರ್ಬಲೀಕರಣ ಫಲಕವಿಧಾನದಿಂದ ವಿವಿಧ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಹೊರ ಬಂದಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಬಹುತೇಕ ಶೈವಲಗಳು ಸಾಕಣೆ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಒಕ್ಕೂಡಿಕೆಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಂಡು ಸಮಾನ ತೂಗುಕಣಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಮೂರನೆಯದಾಗಿ, ಸೂಕ್ಷ್ಮತಂತುಗಳು ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಚೂರಾಗಿ, ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕೋಶಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತವೆ; ಇವು

ಫಲಕದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು ವಲಸೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಎರಡನೆಯ ವಿಧಾನವಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಅಸಿಟೋನ್ ಸೇರಿಸಿ ಹರಿತ್ತನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ; ಅದರ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯನ್ನು ವರ್ಣ ಮಾಪಕದಿಂದ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ, ಅನೇಕ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಬಲ್ಲ ಹ್ಯೂಮಿಕ್ ಆಮ್ಲದಂತಹ ವಸ್ತುಗಳು ಸಹ ಅಸಿಟೋನಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಹರಿದ್ವರ್ಣ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯ ಅಂದಾಜಿಗೆ ಅಡಚಣೆಯಾಗುತ್ತವೆ; ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಶೈವಲಗಳ ಜೈವಿಕತೂಕ ಮಾತ್ರ ತಿಳಿಯುವುದೇ ಹೊರತು ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮೂರನೆಯ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕದಡಿ, ನೇರವಾಗಿ ಅದನ್ನೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಲೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವೇ ಬಗೆಯ ಶೈವಲಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಉಳಿದ ಮಣ್ಣುಶೈವಲಗಳೆಲ್ಲ ಇತರ ಜಲಶೈವಲಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಅತಿ ಸಣ್ಣವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಪೆಟ್ರಿ ತಳಿಗೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣಿಗೆ ತಗಲುವಂತೆ, ಬಹಳ ತೆಳ್ಳಗಿರುವ ಗಾಜಿನ ಬಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹತ್ತಿದಂತಿರುವ ಗಾಜಿನ ಬಿಲ್ಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಶೈವಲ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ; ಇವುಗಳನ್ನು ಆಗಾಗ ತೆಗೆದು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ, ವಿವಿಧ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗಾಜಿನ ಬಿಲ್ಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುವ ಶೈವಲಗಳ ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬಹುದು.

ಶೈವಲಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಶಕ್ತಿಮೂಲವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಇಂಗಾಲಮೂಲವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವಲ್ಲದೆ ಸಣ್ಣಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಖನಿಜ ಪೋಷಕದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನೂ ತಮ್ಮ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಆಹಾರಸೇವನೆಯ ಸರಳತೆಯಿಂದಾಗಿ ಶೈವಲಗಳು ಕನಿಷ್ಠ ವಾತಾವರಣ ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಎಂದರೆ, ಮರಳು ಕಾಡು, ಮರಳು ಗುಡ್ಡೆ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲುಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಸಹ ವಲಸೆ ಬಂದು ಜೀವಿಸಬಲ್ಲವು. ಅವು ಸಸ್ಯಗಳೂ ಮತ್ತು ಇತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳೂ ಜೀವಿಸಲಾಗದಿದ್ದ ಭೂವಾತಾವರಣವಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ವಲಸೆಯಾದ ಜೀವಿಗಳು. ವಾಸದ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಆಸರೆಯು ಹೆಚ್ಚು ಅನನುಕೂಲಕರವಾಗಿದ್ದಷ್ಟೂ ಆ ವಾತಾವರಣದ ಜೀವಿಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಶೈವಲಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು. ಹೆಚ್ಚು ಅಲ್ಪಕಾಲಿಕ (ಕ್ಷಣಿಕ ಬಾಳ್ವೆ, ತಾತ್ಕಾಲಿಕ) ಜೀವಿಗಳು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿದ್ದಾಗ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಅನನುಕೂಲಕರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕುಗ್ಗುತ್ತವೆ. ಈ ಗುಂಪಿಗೆ **ಕ್ಲಮಿಡೊಮೊನಾಸ್, ಯೂಗ್ಲಿನ, ಫೇಕಸ್, ಟ್ರಕಿಲೊಮೊನಾಸ್**, ಇವೇ ಮುಂತಾದ ಜಾತಿಗಳ

ಶೈವಲಗಳು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಇವು ನೀರು ನಿಂತ ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. **ನಾಸ್ಟಾಕ್, ಫಾರ್ಮಿಡಿಯಂ, ಕ್ರೊಕಾಕ್ಕಸ್, ಅಫಾನೊಕ್ಯಾಪ್ಸ** ಮತ್ತು ಸಿಲಿಂಡ್ರೊಸ್ಪರ್ಮಮ್ ಜಾತಿಗಳ ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲಗಳು ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾದ ಮಳೆ (ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದ ಮಣ್ಣುಗಳು), ಬರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ, ಬೇಸಗೆಯ ಝಳ ಮತ್ತು ಚಳಿಗಾಲದ ತಂಡಿಗಳನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಶೈವಲಗಳಿಗೆ ಲೋಳೆಯ ಕವಚವಿದ್ದು ಅದು ಈ ಎಲ್ಲ ವಾತಾವರಣ ವೈಪರೀತ್ಯತೆಗಳಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಕವಚವಿಲ್ಲದ ಡಯಾಟಂಗಳು ಚಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿದ್ದು ತಂಪಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಎಂದರೆ, ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳ ಸುತ್ತಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪೊರೆಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣು ಶೈವಲಗಳ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಶೈವಲಗಳ ನಡುವಣ ಅಂತಃಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಜೀವಿಗಳೊಂದಿಗಿನ ಅವುಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಅಷ್ಟೇನೂ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆದಿಲ್ಲ. **ಕ್ಲೋರೊಕಾಕ್ಕಂ, ಸ್ಟೈಕೊಕಾಕ್ಕಸ್, ನಾವಿಕುಲ**, ನಿಚಿಯ ಮುಂತಾದ ಜಾತಿಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕಾಕಾಯ್ಡ್ ಶೈವಲಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ನಸ್ಸುಲ ಪ್ರಭೇದದ ಪ್ರೋಟೊಜೋವಗಳು ಶೈವಲಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಇತರ ಶೈವಲಗಳಿಗಿಂತ ಸಯಾನೊಫೈಟ(ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲ)ಗಳನ್ನು ದನಗಳು ಮೇಯುವುದು ಕಡಮೆ. ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಶೈವಲಗಳನ್ನು ಸೋಂಕುತ್ತವೆ. ಖೈಟ್ರಿಡಿಯೋಸಿಯಸ್ ಮತ್ತು ಫಿಕೊಮೈಸಿಟಿಸ್ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು, ಶೈವಲಗಳಿಗೆ ರೋಗಕಾರಕಗಳಾಗಿವೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಮಾಹಿತಿಯಿಂದ ಶೈವಲಗಳಿಗೂ ಸಹ ವಿಷಾಣುಗಳು ಸೋಂಕುತ್ತವೆ. **ಲಿಂಗ್ಬ್ಯ, ಪ್ಲೆಕ್ಟೋನೀಮ** ಮತ್ತು **ಫಾರ್ಮಿಡಿಯಂ** ಎಂಬ ಎರಡು ಶೈವಲ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಂದ ಶೈವಲ ವಿಷಾಣುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾಗಿದೆ. ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಶೈವಲಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಹವಾಸಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವು (ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು) ಶೈವಲಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಲೋಳೆಯ ಕವಚಪದರದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ, ಕೇವಲ ಶೈವಲಗಳನ್ನೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಸಾಕಣೆಮಾಡುವುದು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲಮುಕ್ತ ಸಾಕಣೆ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಶೈವಲಗಳನ್ನು ಪದೇ ಪದೇ ಬೆಳೆಸುವುದರಿಂದ ಕಲುಷಿತ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಇಲ್ಲವಾಗುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಶೈವಲ ಸ್ವರೂಪವು ಭೌಗೋಳಿಕವಾಗಿ ಎಲ್ಲಕಡೆಯೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವೇ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಅಂತರದಲ್ಲಿಯೇ ಅನೇಕ ಶೈವಲ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಕಂಡುಬರಬಹುದು. **ಸ್ಕೈಟೊನಿಮ** ಎಂಬ ಕಪ್ಪು ಶೈವಲ ಸಮುದಾಯವು **ಮಿಸೊಟೇನಿಯಂ** ಎಂಬ ಮಸಕು ಹಸುರು ಬಣ್ಣದ ಶೈವಲ ವಸತಿ ಹಾಗೂ **ರಿವಲೇನಿಯ** ಮತ್ತು **ನಾಸ್ಟಾಕ್** ಶೈವಲಗಳ ಗೋಳಾಕಾರ ವಸತಿಗಳ

ಪಕ್ಕದಲ್ಲೇ ಇರಬಹುದು. ಇವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮತಂತುಯುಕ್ತ ಸ್ಪೈನೊಫೈಟ ಶೈವಲಗಳು ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಅನೇಕವೇಳೆ ಒಂದು ಇಷ್ಟಗಲ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಯೂಗ್ಲಿನ(ಹಸುರು ತುಕಡಿಗಳು) ಮತ್ತು ಜೈಗೊಗೊನಿಯಂ(ಊದಾ ತುಕಡಿಗಳು) ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ಇದೇ ಶೈವಲವು ಮಣ್ಣಿನಮೇಲೆ ಹರಡಿದ ಕಪ್ಪು ಹಾಳೆಯಂತೆ ಕಂಡುಬರಬಹುದು; ಫಾರ್ಮಿಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಮೈಕ್ರೊಕೊಲಿಯೆಸ್ ಮುಂತಾದ ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮತಂತುಗಳ ಬೆರಕೆಯಿಂದ ಹಾಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಮಣ್ಣುಶೈವಲಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆದಿಲ್ಲ.

ಸಾಕಷ್ಟು ವಿನಿಮಯಕ್ಷಾರಯುಕ್ತ ಗೋಡುಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಟೈಕೊಕಾಕ್ಕಸ್. ಹಾರ್ಮಿಡಿಯಂ, ಯೂಲೊತ್ರಿಕ್ಸ್(ಹಸುರು ಶೈವಲ). ಅಸಿಲ್ಲಟೋರಿಯ, ಫಾರ್ಮಿಡಿಯಂ. ಅಫಾನೊಥೇಸಿ ಮತ್ತು ನಾಸ್ಟಾಕ್(ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲ)ಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮತಂತುಗಳು ಮತ್ತು ಡೈಯಾಟಂಗಳ ವಸತಿಗಳೂ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರಬಹುದು. ಪೀಟ್ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರೂಕಾಕ್ಕಸ್ ಮತ್ತು ಗ್ಲಿಯೊಕ್ಯಾಪ್ಸ(ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲ) ಹಾಗೂ ಫ್ರಸ್ಟ್ಯೂಲಿಯ ಜಾತಿಗಳ ಡೈಯಾಟಂಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರಬಹುದು. ಶೈವಲಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಹಾಗೂ ಜೈವಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀರುವ ಪ್ರಭಾವದ ಅಧ್ಯಯನ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಶೈವಲ ಸ್ಥಳಾವರಣಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿಲ್ಲ. ಶೈವಲಗಳು ಕಲ್ಲುಬಂಡೆಗಳ ಶಿಥಿಲೀಕರಣ ನಿಯೋಗಿಗಳಾಗಿ ಹಾಗೂ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥ ಉತ್ಪಾದಕಗಳಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಶೈವಲಗಳು ತಮ್ಮ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಹೊರಬಿಡುವ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗಾಳಿಯಾಡಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ತಾವು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಹೇರಳ ಲೋಳೆಯಂಥ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ರಂಧ್ರಮಯವಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಲೋಳೆಸ್ರಾವವು ಕೆಳಪದರಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಬಿಡಬಹುದು; ಇದರ ಕೆಳಪದರದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಿ ಆಮ್ಲಜನಕ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಲೋಳೆಸ್ರಾವದ ಪದರವು ಮಣ್ಣನ್ನು ತೇವಯುಕ್ತವಾಗಿಸಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಇದಕ್ಕೆ ಅದು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಜಿನುಗುವಿಕೆಗೆ ಹಾನಿತಟ್ಟದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಆವಿಯ ಮೂಲಕ ನೀರು ನಷ್ಟವಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಶೈವಲಗಳು ನೆಲೆಯಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕೊಚ್ಚಣೆಯಾಗುವುದು ಕಡಮೆ. ಮಣ್ಣು ಒಣಗಿದಂತೆ ಶೈವಲ ಪದರಗಳು ಸುರುಟಿಕೊಂಡು ಗಾಳಿಗೆ ತೂರಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಶೈವಲಗಳು ವಿತರಣೆಯಾಗಿ ಹೊಸ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ನೆಲೆಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸೈನೊಫೈಟಗಳಿಗೆ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಿ ಅದನ್ನು ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗಿಸುವ ಅಸದೃಶ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿದೆ. ಶೈವಲಗಳ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಮುಂದೆ ತಿಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ಲೋರೊಫೈಟಗಳು ಪಾಲಿಸಾಕ್ಕರೈಡ್ ಮತ್ತು ಪಾಲಿಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಶೈವಲಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಕಾರಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಶೈವಲಗಳು ಇತರ ಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಕುಂಠಿತಗೊಳಿಸುವ ಪ್ರತಿಜೈವಿಕಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಜೀವಿಷ ಕೊಬ್ಬುಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಬಹುದು.

ಶೈವಲಗಳು ಮಣ್ಣುಕೊಚ್ಚಣೆಯನ್ನು ತಡೆಯುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಣ್ಣು ಸುಧಾರಣೆಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸಿಂಗ್(1950) ಸೈನೊಫೈಟಗಳು ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶ(ಉಸರ್)ದಲ್ಲಿ ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾನೆ. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನಾಸ್ಟಾಕ್‌ಗಳೇ ಪ್ರಧಾನ ಶೈವಲಗಳಾಗಿದ್ದುವು. ಅವು ಆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯ ಸಾವಯವವಸ್ತು ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ, ಶೇಕಡಾ 30 ರಿಂದ 38ರಷ್ಟು ಸ್ಥಿರೀಕೃತ ಸಾರಜನಕದಿಂದ ಸಂಪನ್ನಗೊಳಿಸಿ ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿಸಿದವು.

ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಭೂವಾಸ ಸ್ಥಳಾವರಣ

ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ; ಉಷ್ಣವಲಯದಲ್ಲಿ ತಟಸ್ಥದಿಂದ ಕ್ಷಾರತೆಯ ಹರವಿನಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಪ್ರತಿಗ್ರಾಂ ಮಣ್ಣಿಗೆ 20,000ದಿಂದ 50,000ದವರೆಗೆ ಇರಬಹುದಾಗಿದೆ. ಶುಷ್ಕ ಮತ್ತು ಉತ್ತರಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದ ತಂಡ್ರ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 10,000ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇರಲಾರದು.

ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನಾಸ್ಟಾಕ್ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಕಡಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಇತರ **ಆಸಿಲ್ಲಟೋರಿಯ ಲಿಂಗ್ಬ್ಯ, ಫಾರ್ಮಿಡಿಯಂ, ಸ್ಕಿಗೊನಿಮ ಮತ್ತು ಡೈಕೊತ್ರಿಕ್ಸ್** ಜಾತಿಗಳ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಮುಖ್ಯ ಭೂವಾಸಿಗಳಾಗಿವೆ. ಫಲವತ್ತಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ **ನಾಸ್ಟಾಕ್** ಮತ್ತು **ಸ್ಕೈಟೊನಿಮ** ಹೆಚ್ಚು ಮುಖ್ಯ ಶೈವಲಗಳಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ತಿಳಿಯಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗುವಳಿಮಾಡದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಗುವಳಿಯಾದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ **ಸಿಲಿಂಡ್ರೊಸ್ಪರ್ಮಂ** ಮತ್ತು

ಅನಬೇನ ಸಿಲಿಂಡ್ರಿಕಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಉಳುಮೆಯಾಗದ ತೇವಯುಕ್ತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಫಿಷ್ಚೆರೆಲ್ಲ, ನಾಸ್ಟಾಕ್, ಟಾಲಿಪಾಥ್ರಿಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಸ್ಕೈಟೊನಿಮ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಬಹಳ ಜೌಗಾದ ಸಾಗುವಳಿರಹಿತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅನಬೇನ ವೇರಿಯಬಿಲಿಸ್ ಹಾಗೂ ಕಾಲೊಥ್ರಿಕ್ಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಮತ್ತು ನಾಸ್ಟಾಕ್ ಮಸ್ಕೊರಂಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಬತ್ತದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ಉಷ್ಣವಲಯದ ಶುಷ್ಕ ಮತ್ತು ಉಪ ಉಷ್ಣವಲಯದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಶುಷ್ಕ ಕೊಚ್ಚಣೆಯಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಮರಳುಗಾಡು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಶೈವಲ ಮತ್ತು ಶಿಲಾವಲ್ಕಗಳ ಹೆಕ್ಕಳೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಹಾಗೂ ಪ್ರವಾಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬತ್ತದ ಬೆಳೆಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲಗಳು ಪ್ರಧಾನ ಶೈವಲವರ್ಗವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಿಂಗ್ (1961) ಉತ್ತರಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಬತ್ತದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲಗಳ ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಫನೋಥೀಸಿ, ಮೈಕ್ರೊಕಾಲೆಸ್ಸ್, ಅಲೊಸಿರ, ಸ್ಕೈಟೊನಿಮ, ನಾಸ್ಟಾಕ್ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಂಡ್ರೋಸ್ಪರ್ಮಂ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಮಳೆಗಾಲದ ಪ್ರಾರಂಭಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿದ್ದವು. ಮುಂದೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ಕೆಸರುಮಾಡಿ ಕಲಕಿದಮೇಲೆ ಮೈಕ್ರೊಕಾಲೆಸ್, ಅನಬೇನ, ಸಿಲಿಂಡ್ರೊಸ್ಪರ್ಮಂ, ಟಾಲಿಪಾಥ್ರಿಕ್ ಮತ್ತು ಫಿಷ್ಚೆರೆಲ್ಲಗಳು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಂಡವು. ಅಲೊಸಿರ ಫರ್ಟಿಲಿಸ್ಸಿಮ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಶೈವಲ ಪ್ರಭೇದವಾಗಿದ್ದು, ಅದು ತುಂಬ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಯಿತು. ಇದು ಮುಂದೆ ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಒಣಗುತ್ತ ಬಂದಂತೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಪದರದಲ್ಲಿ ಕಂದು-ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ, ತೆಳುವಾದ ಜಿಲಟಿನ್ನಿನಂಥ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿತು.

ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲಗಳ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯ ಉಪಯೋಗ ಪಡೆಯಲು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಣೆಮಾಡಿ ಬತ್ತದ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಸೇರಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚು ಇಳುವರಿ ಪಡೆಯಲು ಯತ್ನಿಸಲಾಗಿದೆ, ಅಲೊಸಿರ ಫರ್ಟಿಲಿಸ್ಸಿಮ ಮತ್ತು ಟಾಲಿಪಾಥ್ರಿಕ್ಸ್ ಟೆನ್ನಿಸ್‌ಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಬೆಳೆಸಿ, ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ರೀತಿ ಶೈವಲಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಬತ್ತದ ಇಳುವರಿಯಲ್ಲಾದ ಹೆಚ್ಚಳದ ದಾಖಲೆಗಳು ಶೇಕಡಾ 5ರಿಂದ 30ರ ಹರವಿನವರೆಗಿದೆ.

ಶೈವಲಗಳು ಪ್ರಾಥಮಿಕವಾಗಿ ಬೆಳಕು ಮಾಧ್ಯಮಜೀವಿಗಳು; ಆದರೆ, ಕೆಲವು ಬೆಳಕಿಲ್ಲದೆಯೇ ಸಾಪಯುವ ಮಾಧ್ಯಮ ಜೀವಿಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಅಂಥವು ತೇವವಿರುವ, ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗಾಳಿಯಾಡಬಲ್ಲ, ರಂಧ್ರಮಯವಾದ, ಸುಣ್ಣಯುಕ್ತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿಪುಲವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಶೈವಲಗಳು ತಟಸ್ಥದಿಂದ ಕ್ಷಾರತೆಯುಳ್ಳ ತೇವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ಪ್ರಾಯಶಃ ಸಿಂಗ್(1950) ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದ ಉಸರ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲಗಳು ಬೆಳೆದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣುಶೈವಲಗಳು ಶುಷ್ಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಎದುರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಸರಾದವು. ಒಣಹವೆಯಲ್ಲಿ ಶೈವಲಗಳು ಒಣಗಿ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗುತ್ತವೆ; ಆದರೆ, ಮಳೆಗಾಲ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಕೂಡಲೇ ಅವು ಸಂತಾನವೃದ್ಧಿಗೊಂಡು ವಿಪುಲವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಶೈವಲಗಳು ತಮ್ಮ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ತಂತುಗಳನ್ನು ನಿಕಟವಾಗಿ ಹೆಣೆಗೊಂಡು ಸಂದಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕೋಶ ಸಮುದಾಯಗಳನ್ನು ಲೋಳೆಯ ರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಒಕ್ಕೂಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಗಳಿಂದ ಅತೀವ ಶುಷ್ಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಡೆದುಕೊಂಡು ಬದುಕಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಶೈವಲ ಲೋಳೆಯು ತನ್ನ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ 10–15 ಪಟ್ಟು ನೀರನ್ನು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಶೈವಲಗಳಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆಯು ಅಲ್ಪಕಾಲದವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಬಿದ್ದು ನೀರುಪೂರೈಕೆಯು ಪರಿಮಿತವಾಗಬಹುದು. ಅಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಶೈವಲಗಳು ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ಜೀತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಶೈವಲ ಲೋಳೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅಧಿಕ ತೇವಾಂಶ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಶೈವಲಗಳು ಒಣಹವೆಯಲ್ಲಿ ಸಹ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಶೈವಲಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ನಿಲ್ಲುವಿಕೆಯ ಒಂದು ಉಪಯುಕ್ತ ಪರಿಣಾಮವು ಇದರಿಂದಾಗಿಯೇ ಇರಬಹುದು.

ಅಧ್ಯಾಯ 5

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ವಿಷಾಣುಗಳು

ವಿಷಾಣುಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಯಂತ್ರದಲ್ಲೂ ಕಾಣದಿರುವಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಕಣಗಳು. ಅವು ಅಕೋಶಿಕ ಜೈವಿಕ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ಜೀವಿಗಳು ಒಳಗೆ ಕೇಂದ್ರಕಾಮ್ಲವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಸುತ್ತಲು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಲೇಪನ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಡಿಎನ್ಎ ಅಥವಾ ಆರ್ಎನ್ಎ ಗಳಲ್ಲೊಂದು ಕೇಂದ್ರಕಾಮ್ಲವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಸ್ಯವಿಷಾಣುಗಳು ಆರ್ಎನ್ಎಯನ್ನೂ ಪ್ರಾಣಿವಿಷಾಣುಗಳು ಡಿಎನ್ಎಯನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ; ಆದರೆ, ಈ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಅಪವಾದಗಳಿಲ್ಲವೆಂತಲ್ಲ. ಇವು ಬದ್ಧ, ಒಳಕೋಶೀಯ ಪರೋಪಜೀವಿಗಳಾಗಿದ್ದು, ಮನುಷ್ಯ, ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಸಸ್ಯಗಳು, ಕೀಟಗಳು ಮತ್ತು ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸೋಂಕಿನಿಂದ ಪೀಡಿಸುತ್ತವೆ. ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಮತ್ತು ಶೈವಲ ಸೋಂಕುಕಾರಿ ವಿಷಾಣುಗಳು ಇವೆ. ಅವು ಆತಿಥೇಯ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಸೋಂಕಿ. ಅದರ ಆಹಾರವನ್ನೆಲ್ಲ ತಿಂದು ಅಲ್ಲಿಯೇ ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿಯಾಗಿ ಆ ಕೋಶವನ್ನು ಲಯಿಸುತ್ತವೆ. ವಿಷಾಣುಸೋಂಕುತಗುಲಿದ ಕೋಶವೊಂದರಲ್ಲಿ 10ರಿಂದ 100 ರವರೆಗೆ ಈ ವಿಷಾಣುಕಣಗಳಿರಬಹುದು. ಏಕಾಣುಗಳನ್ನು ಸೋಂಕುವ ವಿಷಾಣುಗಳಿಗೆ ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಭಕ್ಷಕಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಅವುಗಳಿಗೆ ಸರಳವಾಗಿ ಕೇವಲ ಭಕ್ಷಕಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ವಿಷಾಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಅತಿಥೇಯಾಪೇಕ್ಷಿಗಳು. ಅನೇಕವಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆತಿಥೇಯವಿದ್ದರೆ, ಉಳಿದವು ಅನೇಕ ಅತಿಥೇಯಗಳನ್ನು ಸೋಂಕಬಹುದು.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ವಿಷಾಣುಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ; ಆದರೆ, ಇವುಗಳನ್ನು 'ಮಣ್ಣು ವಿಷಾಣುಗಳು' ಎಂದು ಕರೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಬಹುತೇಕ ವಿಷಾಣುಗಳಲ್ಲಿ

ಕೆಲವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯರು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಸಸ್ಯಗಳು, ಕೀಟಗಳು ಮತ್ತು ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ರೋಗೋತ್ಪತ್ತಿಯುಂಟುಮಾಡುವ ವಿಷಾಣುಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಖನಿಜ ಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಅಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿಯ ಮೇಲೆ ಮುದಗಟ್ಟಿಕೊಂಡು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಜೀವಿಗಳು ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಂಥ ಜೈವಿಕ ಅತಿಥೇಯಗಳೊಳಗೆ ಇದ್ದುಕೊಂಡು ಬದುಕುತ್ತವೆ. ವಿಷಾಣುಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಅತಿಥೇಯಗಳಿಲ್ಲದೆಯೂ ವಾಸಿಸಬಲ್ಲವಾಗಿದ್ದು ಸೋಂಕುಕಾರಕತೆಯನ್ನು ದೀರ್ಘ ಕಾಲದವರೆಗೆ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತವೆಂಬ ವಾದ ವಿದ್ದರೂ ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪರೀಕ್ಷಾ ಪ್ರಮಾಣವೇನೂ ಇಲ್ಲ.

ವಿಷಾಣುಗಳು, ಸೋಂಕುವಾಹಕಗಳು ಮತ್ತು ಅತಿಥೇಯ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕುರಿತ ಮಾಹಿತಿಯೂ ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿಷಾಣುಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಅತಿಥೇಯ ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಪ್ರಭೇದಗಳಿದ್ದಾಗ ಏಕಾಣುಜೀವಿಭಕ್ಷಕ ವಿಷಾಣುಗಳಿರುವುದು ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ರೈಜೋಬಿಯಗಳನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುವ ಭಕ್ಷಕಗಳು ದ್ವಿದಳಧಾನ್ಯ ಬೆಳೆಗಳಿರುವ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವುದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟ್ ಪ್ರಭೇದಗಳಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಆಕ್ಟಿನೋಭಕ್ಷಕಗಳಿರುವುದು(ಆಕ್ಟಿನೊಫೇಜ್) ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ನಮ್ಮ ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದ ಕೆ.ಎಸ್. ಶೆಟ್ಟಿ ಬತ್ತದ ಬೆಳೆಗೆ ಅಗಲೀ ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಕಾಡಿಗೆರೋಗ ಹತ್ತಿದ್ದ ಬತ್ತದ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿಯ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರುಗಳಿಂದ ಕ್ಸಾಂತೊಮೊನಾಸ್ ಒರೈಜೆಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಅನೇಕ ವಿಷಾಣು ಭಕ್ಷಕಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಭಕ್ಷಕಗಳನ್ನು ಪದೇ ಪದೇ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದರೂ, ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ವಿಷಾಣು ಭಕ್ಷಕಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಅತಿಥೇಯಗಳಾಗಿರುವ ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಪ್ರಭೇದಗಳು ವಿಪುಲವಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ವಿಷಾಣುಭಕ್ಷಕಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ರೋಗಕಾರಕ ಹಾಗೂ ರೋಗಕಾರಕವಲ್ಲದ ಅತಿಥೇಯ ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕ್ರಮಗೊಳಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ವಿಷಾಣುಭಕ್ಷಕಗಳು ಗಣನೀಯ ಪಾತ್ರವಹಿಸುವುದೇ ಎಂಬುದು ಸಂದೇಹಾಸ್ಪದ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಸ್ಯ ರೋಗಕಾರಕಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಕೃತಕ ಭಕ್ಷಕಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಜೈವಿಕವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಸಫಲವಾಗಿಲ್ಲ.

ಆಲ್ಪಿಡಿಯಂ ಬ್ರಾಸ್ಸಿಕೇಯಂಥ ಪೈಟ್ರಿಡಿಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮಣ್ಣು ವಿಷಾಣುಗಳ ಸೋಂಕುವಾಹಕಗಳಾಗಿ ಲೆಟ್ಯೂಸ್ ಸೊಪ್ಪಿನ ಗಂಟುನಾಳರೋಗ, ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪಿನ ಅಳಿಗೊಳೆತ(ನೆಕ್ರೋಸಿಸ್)ರೋಗ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಂಠಿತ

ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಯಂಥ ರೋಗಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಕ್ಸಿಫಿನೇನಿಯ, ಲಾಂಜಿಡೊರಸ್ ಮತ್ತು ಟ್ರೈಕೊಡೊರಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಮಣ್ಣು ನೆಮಟೋಡುಗಳು ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಉಂಗುರಚುಕ್ಕೆರೋಗ, ಟೊಮೊಟೊ ಕಪ್ಪು ಚುಕ್ಕೆರೋಗ, ದ್ರಾಕ್ಷಿ ಮೊಸೆಯಿಕ್ ರೋಗ, ಬಟಾಣಿಯ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಕಂದುರೋಗ ಮತ್ತು ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು ಕೊಳೆರೋಗಕಾರಕ ವಿಷಾಣುವಾಹಕಗಳೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಅನೇಕ ಮಣ್ಣು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಮತ್ತು ನೆಮಟೋಡ್ ಜೀವಿಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ವಿಷಾಣುಗಳಿಗೆ ಅತಿಥೇಯಗಳಾಗಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸೋಂಕುವಾಹಕಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಏಕಾಣುಜೀವಿಭಕ್ಷಕಗಳು ಉಗ್ರ ಭಕ್ಷಕಗಳಾಗಿದ್ದು ಅತಿಥೇಯ ಏಕಾಣುಜೀವಿಯನ್ನು ಸೋಂಕಿ ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಅತಿಥೇಯ ಏಕಾಣುವನ್ನು ಸೋಂಕುವ ಆದರೆ, ಅಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡು ಅತಿಥೇಯ ಕೋಶವನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸದಂತಹ ಉಗ್ರ ಭಕ್ಷಕಗಳೂ ಇವೆ. ಇವಕ್ಕೆ 'ಸೌಮ್ಯ ಭಕ್ಷಕ'ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಇಂಥ ಸುಪ್ತ ಭಕ್ಷಕಗಳು ಪ್ರಾರಂಭಿಕ(ಪ್ರೊಫೇಜ್) ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಅತಿಥೇಯ ಕೋಶದ ಒಳಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ನೆಲೆಯಾಗಿರುವ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಲಯಜನಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಇಂಥ ಭಕ್ಷಕಗಳು ಅಪರೂಪವಾಗಿ ನಿರಂತರ ಲಯಕ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಾಳಿ, ಅತಿಥೇಯ ಕೋಶದಿಂದ ಪರಿಪಕ್ವ ಭಕ್ಷಕಗಳಾಗಿ ಹೊರಬೀಳುವಾಗ ಅವು ತಮ್ಮ ವಂಶವಾಹಿಕ(ಜೀನೋಮ್)ದಲ್ಲಿ ಅತಿಥೇಯ ಕೋಶದ ವಂಶವಾಹಿಕ (ಜೀನೋಮ್)ದ ಸ್ವಲ್ಪಾಂಶವನ್ನು ಕೂಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಪುನಃ ಅದೇ ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಪ್ರಭೇದದ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಭೇದವನ್ನು ಸೋಂಕಿದಾಗ, ತಮ್ಮ ಹಿಂದಿನ ಅತಿಥೇಯದ ವಂಶವಾಹಿಕ(ಜೀನೋಮ್)ವನ್ನು ಈ ಹೊಸ ಸೋಂಕಿತ ಕೋಶಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಭಕ್ಷಕಗಳು ಏಕಾಣುಜೀವಿಯ ಅದೇ ಪ್ರಭೇದಗಳ ವಿಭೇದಗಳ ನಡುವೆ ತಳಿ ವರ್ಗಾವಣೆಗೆ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಾಗುತ್ತವೆ ಇಲ್ಲವೇ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಿತ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿಯ ವಿಭೇದಗಳ ನಡುವೆಯೂ ಇಂಥ ತಳಿ ವರ್ಗಾವಣೆಗೆ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ತೂರುಹಾಯಿಕೆ(ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಡಕ್ಷನ್) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಬಗೆಯ ತೂರುಹಾಯಿಕೆಯಿಂದ, ಸ್ವೀಕಾರಕ ವಿಭೇದವು ಹೊಸ ಹುಟ್ಟುಗುಣಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಏಕಾಣು ಪ್ರಭೇದದ ವಿಭೇದಗಳ ನಡುವೆ ಇಲ್ಲವೇ ಏಕಾಣುವಿನ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧಿ ಪ್ರಭೇದಗಳ ವಿಭೇದಗಳ ನಡುವೆ ಅಂತಹ ವಂಶವಾಹಿ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆಯೋ ಹೇಗೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣು ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ವಿಭೇದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ತೂರುಹಾಯಿಕೆ(ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಡಕ್ಷನ್) ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣವೆಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿಲ್ಲ. ಉಗ್ರತೆಯಿಂದ ಸೌಮ್ಯತೆ ಹಾಗೂ

ತದ್ವಿರುದ್ಧ ವಿಭೇದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಅನೇಕ ಸಸ್ಯರೋಗಕಾರಕ ಮಣ್ಣು ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ. ಏಕಾಣುಜೀವಿ ವಿಭೇದಗಳು ಹೊಸ ಶಾರೀರಕ ಇಲ್ಲವೇ ಆಹಾರ ಸೇವನೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕ ಅನುಕೂಲತೆ ಪಡೆಯುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಇತರ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸ್ಪರ್ಧಿಸಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಭಕ್ಷಕಗಳ ಪಾತ್ರವು ಏನೆಂಬುದನ್ನು ಇನ್ನೂ ಅಭ್ಯಸಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಕಾರಿನೆಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಮ್ ಡಿಫ್ತೀರಿಯೇ ಉಗ್ರ ವಿಭೇದಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಜೀವಿಷವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆತಿಥೇಯ ಜೀವಕೋಶದ ವಂಶವಾಹಿಕದಲ್ಲಿ ಸುಪ್ತ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಬೀಟ(ಪ್ರೊಫಾಜ್ ಬೀಟ) ಇರುವಿಕೆಯು ಜೀವಿಷ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಕಾರಣವೆಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಜೀವಿಷ ಉತ್ಪಾದನರಹಿತ ವಿಭೇದಗಳು ಅಂಥ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ(ಪ್ರೊಫಾಜ್) ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಸ್ಯರೋಗಕಾರಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಭಕ್ಷಕಗಳ ನಡುವಣ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಅವಸ್ಥೆ(ಪ್ರೊಫಾಜ್) ಮತ್ತು ಉಗ್ರತೆಗಳ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಿಲ್ಲ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ನೆಮಟೋಡು, ಎರೆಹುಳು, ಚಪ್ಪಟೆಹುಳು, ಬಸವನ ಹುಳು, ಜರಿಗಳು, ಮಿಲ್ಲಿ ಪೀಡ್‌ಗಳು, ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ಟೈಲ್‌ಗಳು, ಮರಹೇನುಗಳು, ಗೆದ್ದಲುಗಳು, ಜೀರುಂಡೆಗಳು, ಇರುವೆಗಳು, ಪತಂಗಗಳು, ನುಸಿಗಳು ಮತ್ತು ಜೇಡರಹುಳುಗಳು ಮುಂತಾದುವು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಇವು ನೇರವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗಾಳಿಯಾಡುವಿಕೆ, ನೀರು ಬಸಿಯುವಿಕೆ, ಕಣರಚನೆ ಹಾಗೂ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥ ವಿಭಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿ ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದ ಕೆಲಸವೆಂದರೆ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಕಸಕಡ್ಡಿ, ಎಲೆ ಮುಂತಾದ ಅವಶೇಷಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳಪದರಕ್ಕೆ ಒಯ್ದು, ಮಿಶ್ರಗೊಳಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಬೆಳೆ ಉಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿನೊಡನೆ ಕೂಡುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಸಾವಯವ ಉಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ.

ಕೆಲವು ಮಣ್ಣು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ರೋಗವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಜಂತುಹುಳು(ನೆಮಟೋಡು)ಗಳು ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿ, ಬೇರುಗಂಟುಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ ಜೀರುಂಡೆಗಳು, ಇರುವೆಗಳು ಮತ್ತು

ಪತಂಗಗಳ ಮರಿಹುಳುಗಳು ಸಸ್ಯಬೇರುಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ನೆಮಟೋಡುಗಳು, ನುಸಿಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ಟೈಲ್‌ಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು, ಶೈವಲಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೋಜೋವಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಈ ಸಣ್ಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕ್ರಮಗೊಳಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರವಹಿಸಬಹುದು.

ಗೆದ್ದಲುಹುಳುಗಳ ಮುಖ್ಯ ಆಹಾರ, ಸೆಲ್ಲುಲೋಸ್ ಪದಾರ್ಥಗಳು. ಗೆದ್ದಲುಗಳ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಲುಲೋಸ್ ಉತ್ಪಾದಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಕಶಾಂಗಿ ಪ್ರೋಟೋಜೋವಗಳು, ಗೆದ್ದಲು(ಗೆಜ್ಜಲು)ಗಳ ಕರುಳುಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಗೆದ್ದಲುಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ತಂತುಗಳು, ಇರುವೆಗಳು, ದುಂಬಿಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ನಿರುಪಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಹ ತಿನ್ನುತ್ತವೆ; ಅಲ್ಲದೆ, ತಮ್ಮ ಬಿಲತೋಡಿಕೆ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗಾಳಿಯಾಡುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಕೆಳಮಣ್ಣನ್ನು ಮೇಲ್ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಬೆಳೆ ಉಳಿಕೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆರೆಸಿ, ತನ್ಮೂಲಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಜೀವಿಗಳು, ತಾವು ಆಹಾರವನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಂಡ ಮೇಲೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಲ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೊರಹಾಕುತ್ತವೆ; ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ತಕ್ಕ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ತುಂಬಿದ ಮಲಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಪುನಃ ಎರೆಹುಳುಗಳು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಅವು ಸಸ್ಯಗಳ ಅವಶೇಷಗಳನ್ನೂ ಖನಿಜ ಮಣ್ಣನ್ನೂ ಜೀರ್ಣಿಸಿ ನುಣ್ಣನೆಯ ಕಣರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರ ಹಾಕುತ್ತವೆ. ಈ ಕಣಗಳು ಅಮೋನಿಯ ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ತಳಪಡಿಯನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಇಷ್ಟಪಟ್ಟು ನೆಲೆಸುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೃದು ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಆಕ್ರಮಿಸಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚು ಗಡುಸಾದ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ತಿಂದು ಜೀರ್ಣವಾಗಿ ಹೊರಬರುವ ಮಲರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯಶಃ ನುಣ್ಣನೆಯ ಕಣಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಆಕ್ರಮಣಕ್ಕೆ ಅನುವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿವರ್ಗ, ಮಧ್ಯಮ ಜೀವಿವರ್ಗ ಮತ್ತು ಹೆಜ್ಜೀವಿ ವರ್ಗ ಎಂಬುದಾಗಿ ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರದ ಮೇಲೆ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಯಂತ್ರದಿಂದ ನೋಡುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಪ್ರೋಟೋಜೋವಗಳು, ಚಿಕ್ಕ ನೆಮಟೋಡುಗಳು ಮತ್ತು ನುಸಿಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳು

200 ಮೈಕ್ರೊಮೀಟರಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಉದ್ದವಿರುತ್ತವೆ. ಬಹುತೇಕ ನೆಮಟೋಡು ಗಳು, ಸ್ಪ್ರಿಂಗಟೈಲ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ನುಸಿಗಳು 200 ಮೈಕ್ರೊಮೀಟರುಗಳಿಂದ ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಪರಮಿಸೊಳಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಮಧ್ಯಮ ಜೀವಿವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಎರೆಹುಳುಗಳು. ಜರಿಗಳು, ಮಿಲ್ಲಿಪೀಡ್‌ಗಳು, ಬಸವನ ಹುಳುಗಳು ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಿದ್ದು, ಹೆಜ್ಜೀವಿ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತವೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 6

ಸಾವಯವ(ಸೇಂದ್ರಿಯ)ವಸ್ತುಗಳ ವಿಭಜನೆ-ತಳಪಡಿಗಳ ಪ್ರಕೃತಿ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳು

ಕಿರಣ ಸ್ವಪೋಷಿತ(ಕಿರಣ ಮಾಧ್ಯಮಜೀವಿ), ರಾಸಾಯನ ಸ್ವಪೋಷಿತ(ರಾಸಾಯನ ಮಾಧ್ಯಮ ಜೀವಿ) ಹಾಗೂ ಸಾವಯವ ಮಾಧ್ಯಮ ಜೀವಿ(ಇತರ ಸೇಂದ್ರಿಯ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಆಹಾರವನ್ನು ಗಿಟ್ಟಿಸುವುವು)ಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಸಸ್ಯವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ಎರಡು ಜೀವಿಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ತೂಡುವ ಜೀವಿಗಳು. ಮೂರನೆಯ ಸಾವಯವ ಮಾಧ್ಯಮ ಜೀವಿಗಳು ವಿಭಜನ ಕ್ರಿಯಾ(ಕೊಳೆಯಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ) ಜೀವಿಗಳು. ಕಿರಣ ಸ್ವಪೋಷಿತ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನ ಸ್ವಪೋಷಿತ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೇಂದ್ರಿಯ ವಸ್ತುಗಳ ಶೇಖರಣೆಯಾಗುವುದು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿ ಬಹುಪಾಲು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲ ಮೇಲ್ವರ್ಗದ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರುತ್ತದೆ.

ಸತ್ತ ಪ್ರಾಣಿ, ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಅವಶೇಷಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಕೊಳೆತಿನ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ತಳಪಡಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯ ಉಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಲುಲೋಸ್, ಹೆಮಿಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ಮತ್ತು ಲಿಗ್ನಿನ್‌ಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೀಟಗಳ ಹೊರಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಕೈಟಿನ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವಿಶೇಷವಿರುತ್ತದೆ; ಇದಲ್ಲದೆ, ಪ್ರೋಟೀನ್, ಕೇಂದ್ರಕಾಮ್ಲ, ಕೊಬ್ಬುಪದಾರ್ಥ (ಲಿಪಿಡ್)ಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ಲೈಕೊಜನ್ ಮುಂತಾದ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳು

ಪ್ರಾಣಿ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಜೊತೆಗೆ ಇತರ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಬಲ್ಲ ಸಕ್ಕರೆಗಳು, ಸಕ್ಕರೆ ಆಮ್ಲಗಳು, ಅಪ್ಯೈನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು, ಅಪ್ಯೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಹಾಗೂ ಸಾವಯುವ ಆಮ್ಲಗಳು ಸಹ ಕೋಶದ್ರವದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಸರಿಯಾದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಈ ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲವನ್ನು ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಇಲ್ಲವೇ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸರಳ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳು ಬೇಕಾದಷ್ಟಿದ್ದು ಅನೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಅದನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡರೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣ ವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಲಭ್ಯ ಸರಳವಸ್ತು ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಮೆಯಿರುತ್ತದೆ.

ಸೆಲ್ಲುಲೋಸ್, ಹೆಮಿಸೆಲ್ಲುಲೋಸ್, ಕೈಟಿನ್, ಲಿಗ್ನಿನ್ ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್‌ಗಳೇ ಸಂಕೀರ್ಣ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿವೆ. ಸಸ್ಯಾವಶೇಷದ ಬಹುಪಾಲು ಸೆಲ್ಲುಲೋಸ್ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಸಸ್ಯಾವಶೇಷಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ಹೆಮಿಸೆಲ್ಲುಲೋಸ್ ಮತ್ತು ಲಿಗ್ನಿನ್.

ಸೆಲ್ಲುಲೋಸ್ ಎಂಬುದು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಪಾಲಿಮರ್ ಸರಪಣಿಗಳು. ಅನೇಕ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು, ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟುಗಳು ಸೆಲ್ಲುಲೋಸನ್ನು ಅದರ ಮೊದಲಿನ ಸರಳ ಸ್ವಭಾವದ ಸಕ್ಕರೆ ಅಂಶಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿಸುತ್ತವೆ. ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ **ಸ್ಯುಡೊಮೊನಾಸ್, ಸೆಲ್ಯುಲೊಮೊನಾಸ್, ಸೈಟೊಫೇಗ, ಕ್ಲಾಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಂ, ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್, ನೊಕಾರ್ಡಿಯ** ಮತ್ತು **ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಮೈಸಸ್** ಹಾಗೂ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ **ಆಸ್ಪರ್‌ಜಿಲ್ಲಸ್, ಟ್ರೈಕೊಡೆರ್ಮ, ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿಯಂ, ಕೀಟೋನಿಯಂ, ಆಲ್ಟರ್ನೇರಿಯ, ಫ್ಯುಸೇರಿಯಂ, ರೈಜೊಪಸ್, ವರ್ಟಿಸಿಲ್ಲಿಯಂ** ಮತ್ತು **ಜೈಗೊರ್ಹಿನಸ್** ಇವೆಲ್ಲವೂ ಸೆಲ್ಲುಲೋಸನ್ನು ಸರಳವಸ್ತುವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೆಲ್ಲುಲೋಸನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಆಕ್ರಮಿಸಿ, ನೆಲೆಯಾಗುವ ಜೀವಿಗಳೆಂದರೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳೇ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೆಲ್ಲುಲೋಸ್ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ.

ಹೆಮಿಸೆಲ್ಲುಲೋಸ್ ಎಂಬುದು ಯೂರೋನಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಸಕ್ಕರೆಗಳ ಪಾಲಿಮರ್. ಇದರಲ್ಲಿ ಕ್ಸೈಲೋಸ್, ಅರಾಬಿನೋಸ್, ಗ್ಯಾಲಕ್ಟೋಸ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾನ್ನೋಸ್ ಮುಂತಾದ 5ರಿಂದ 6 ಇಂಗಾಲ ಸಕ್ಕರೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. **ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್,**

ಸೆಲ್ಲೊವಿಬ್ರಿಯೊ, ಕ್ಲಾಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಂ, ಸೈಟೊಫೇಗ ಮತ್ತು **ಸ್ಯೂಡೊಮೊನಾಸ್** ಜಾತಿಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ಅನೇಕ ಏಕಾಣು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಹಾಗೂ ಆಲ್ಟರ್ನೇರಿಯ, **ಫ್ಯುಸೇರಿಯಂ, ಟ್ರೈಕೊಡರ್ಮ, ಆಸ್ಪರ್‌ಜಿಲ್ಲಸ್, ಕೀಟೋಮಿಯಂ, ಹೆಲ್ಮಿಂತೊಸ್ಪೋರಿಯಂ** ಮತ್ತು **ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿಯಂ** ಜಾತಿಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಹೆಮಿಸೆಲ್ಯುಲೋಸನ್ನು ಒಡೆದು ಸರಳವಸ್ತುವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತವೆ.

ಲಿಗ್ನಿನ್ ಎಂಬುವುದು ಸಂಕೀರ್ಣ ಪಾಲಿಮರ್. ಅದರ ಮೂಲರಚನೆ ಒಂದು ತರಹ ಸುಗಂಧಯುಕ್ತ ಅಲಿಫಾಟಿಕ್ ಪಕ್ಕ ಸರಪಣಿಗಳುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ. ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿದಾಗ, ಸಿರಿಂಗಾಲ್ಡಿಹೈಡ್, ಪಿ–ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಬೆಂಜಾಲ್ಡಿಹೈಡ್ ಮುಂತಾದ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದು ಈ ರೀತಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವುದು ಬಹಳ ನಿಧಾನ. **ಆಗಾರಿಕಸ್, ಗ್ಯಾನೊಡರ್ಮ, ಪಾಲಿಪೋರಸ್ ಪೊರಿಯ** ಮತ್ತು **ಕೊಪ್ರಿನಸ್** ಜಾತಿಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ನೊಕಾರ್ಡಿಯ ಮತ್ತು ಬೆಸಿಡಿಯೊಮೈಸೀಟ್ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಲಿಗ್ನಿನ್ನನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ.

ಕೈಟಿನ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವು ಎನ್–ಅಸಿಟೈಲ್ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅಮೈನಿನ ಪಾಲಿಮರ್. **ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್, ಸೈಟೊಫೇಗ** ಮತ್ತು **ಸ್ಯೂಡೊಮೊನಾಸ್** ಜಾತಿಗಳ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಪೈಕಿ **ಮಾರ್ಟಿಯರೆಲ್ಲ, ಟ್ರೈಕೊಡರ್ಮ, ಆಸ್ಪರ್‌ಜಿಲ್ಲಸ್, ಗ್ಲಿಯೊಕ್ಲಾಡಿಯಂ, ಅಬ್ಸಿಡಿಯ** ಮತ್ತು **ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿಯಂ** ಜಾತಿಗಳ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಕೈಟಿನನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ.

ಅನೇಕ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಬ್ಬು ಮತ್ತು ಮೇಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕ್ಯೂಟಿನ್ ಎಂಬುದು ಜಟಿಲವಾದ ಲಿಪಿಡ್ ಆಗಿದ್ದು, ಸಸ್ಯಗಳ ಎಲೆಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಮತ್ತು ಇತರ ಸಸ್ಯಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ಯೂಟಿನ್ ರಚನೆಯ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಕೊಬ್ಬಿನ ಆಮ್ಲಗಳಿದ್ದು ಅವು 16 ರಿಂದ 18 ಇಂಗಾಲವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಕೊಬ್ಬು ಮತ್ತು ಮೇಣ ಇವೆಲ್ಲ ವಿಚ್ಛೇದವಾಗಿ, ಕೊಬ್ಬಿನ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಮದ್ಯಸಾರಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದು **ಅಜಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್, ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಮೈಸಸ್** ಜಾತಿಗಳ ಅನೇಕ ಏಕಾಣು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಮತ್ತು **ಮಾರ್ಟಿಯರೆಲ್ಲ, ರೋಡೊಟೋರುಲ** ಮತ್ತು **ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿಯಂ** ಜಾತಿಗಳ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಲಿಪೇಸ್‌ಗಳಿಂದಾಗುತ್ತವೆ.

ಕೆರಾಟಿನ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವು ಒಂದು ಜಟಿಲವಾದ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಆಗಿದ್ದು, ಇದರಲ್ಲಿ ಸಿಸ್ಟೈನಿನ ಡೈ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಬಾಂಡುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಡೈ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಬಾಂಡ್

ಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಆಕ್ರಮಣವನ್ನು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ನಿರೋಧಿಸುತ್ತವೆ. **ಕೆರಾಟಿನೊಮೈಸಸ್**. **ಟ್ರೈಕೊಫೈಟಾನ್** ಮತ್ತು **ಮೈಕ್ರೊಸ್ಪೋರಂ** ಜಾತಿಗಳ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು **ಕೆರಾಟಿನನ್ನು** ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ.

ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಪಾಲಿಮರ್‌ಗಳು: **ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್**, **ಸ್ಯೂಡೊಮೊನಾಸ್** ಮತ್ತು **ಫ್ಲೆವೊಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ** ಜಾತಿಗಳ ಅನೇಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ.

ಪೆಕ್ಟಿನ್ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಬಗೆಯ ಹೆಮಿಸೆಲ್ಲುಲೋಸ್. ಇದು ಸಸ್ಯ ಜೀವ ಕೋಶಗಳ ಮಧ್ಯ ತೆಳ್ಪರೆಯ ಬಂಧಕವಸ್ತುವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಗ್ಯಾಲಕ್ಟುರೋನಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಪಾಲಿಮರ್. ಅನೇಕ ಸಸ್ಯರೋಗಕಾರಕಗಳಲ್ಲಿ **ಸ್ಯುಡೊಮೊನಾಸ್ ಎರ್ವಿನಿಯ** ಜಾತಿಗಳ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಹಾಗೂ **ವರ್ಟಿಸಿಲ್ಲಿಯಂ** ಮತ್ತು **ಫ್ಯುಸೇರಿಯಂ** ಜಾತಿಗಳ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಪೆಕ್ಟಿನ್ ವಸ್ತುವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ; ಇದಲ್ಲದೆ, **ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್**, **ಕ್ಲಾಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಂ** ಮತ್ತು **ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಮೈಸಸ್** ಜಾತಿಗಳ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳೂ ಸಹ ಪೆಕ್ಟಿನ್ನನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ.

ಪಿಷ್ಟವು 1–4 ಆಲ್ಫ ಸೇರಿದ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ಯುಕ್ತ ಪಾಲಿಮರ್. ಇದನ್ನು **ಕ್ಲಾಸ್ಟ್ರಿಡಿಯ**, **ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್**, **ನೊಕಾರ್ಡಿಯ**, **ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಮೈಸಸ್** ಮತ್ತು **ಸ್ಯುಡೊಮೊನಾಸ್‌ನ** ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಹಾಗೂ **ಆಸ್ಪರ್‌ಜಿಲ್ಲಸ್**, **ಫ್ಯುಸೇರಿಯಂ** ಮತ್ತು **ರೈಜೊಪಸ್** ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣಾಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

ಹ್ಯೂಮಸ್ ಎಂಬುದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವ ಉಳಿಕೆವಸ್ತುವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಲಿಗ್ನಿನ್, ಸೆಲ್ಲುಲೋಸ್, ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಮೂಲ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಫಿನಾಲ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಅಣುಸಾಲುಗಟ್ಟುವಿಕೆ (ಆಕ್ಸಿಡೇಟಿವ್ ಪಾಲಿಮರೈಜೇಷನ್) ಯಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಅನೇಕ ಇತರ ಜಟಿಲ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸರಳ ರೂಪಕ್ಕೆ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಆಸ್ಕೊಮೈಸೀಟ್ ಮತ್ತು ಬೈಸಿಡಿಯೊಮೈಸೀಟ್ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನ ಹ್ಯೂಮಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಭಾಗವನ್ನು ವಿಭಜಿಸುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ, ಮಾನವಕೃತ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮಣ್ಣನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಇವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕಾಲವಿರುತ್ತವೆ; ಆದರೆ, ಇವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ

ಗಳು ವಿಭಜಿಸಿ ಸರಳ ರೀತಿಗೆ ತರಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಜಗ್ಗದ (ಜಟಿಲ) ಪರಮಾಣುಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಅನೇಕ ಪೀಡೆನಾಶಕಗಳು, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಮಾರ್ಜಕಗಳು ಅಂಥ ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿವೆ. ಕ್ಲೋರಿನ್‌ಯುಕ್ತ ಹೈಡ್ರೊಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು(ಆಲ್ಡ್ರಿನ್, ಡಿಡಿಟಿ). ಆರ್ಗನೋಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಕೀಟನಾಶಕಗಳು(ಪಾರಾಥಿಯಾನ್), ಫಿನಾಕ್ಸಿ ಮೂಲಿಕಾನಾಶಕಗಳು (2. 4, 5 ಟಿ). ಫಿನೈಲ್ ಯೂರಿಯ (ಡೈಯುರಾನ್). ಟ್ರೈಯಜೈನ್ ಮೂಲಿಕಾನಾಶಕಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಪ್ಟಾನ್ ಮುಂತಾದುವು ಅಂಥ ಕೆಲವು ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳಾಗಿವೆ. ಇವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಹು ಕಾಲದವರೆಗೆ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಇವು ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಹಾಗೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ಉಪಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತವೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 7

ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಭಜನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು

ಮಣ್ಣು ಅನೇಕ ವಿಧವಾದ ಸಾವಯವ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ವಸ್ತುಗಳು, ನೀರು ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಅಪ್ರತಿಮ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನೊದಗಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಖನಿಜಾಂಶಗಳು ಪರಿಮಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿ ಅದನ್ನು ತಮ್ಮ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಆ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಖನಿಜಾಂಶಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಉತ್ಪಾದಕಗಳಾದ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಳಕೆಗೆ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದು ಬಿಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಅವುಗಳ ಆಹಾರ ಸೇವನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಪುನರುತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಆಹಾರ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೆ 3 ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಜನ ವಾಗುತ್ತವೆ. 1) ಇವು ಕೋಶ ಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಕಚ್ಚಾವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. 2) ಇವು ವಿವಿಧ ಕೋಶ ಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿ(ಇಂಧನ)ಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಂದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣದಾನಿಗಳು. ಆದಕಾರಣ ಅವು ಅಪಕರ್ಷಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರಬೇಕು. 3) ಇವು ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಸ್ವೀಕಾರಕ ಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಸ್ವೀಕಾರಕಗಳಾದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ಕಣದಾನಿ ಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರಬೇಕು. ವಿದ್ಯುತ್ಕಣದಾನಿ-ಸ್ವೀಕಾರಕ ಸಂಬಂಧವು ಅಪಕರ್ಷಕ-ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉತ್ಕರ್ಷಕ-ಅಪಕರ್ಷಕ

ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಕೋಶಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಶಕ್ತಿ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಪೂರೈಸಿಕೊಳ್ಳುವ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಪೋಷಕಾಂಶ ಲಭ್ಯವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಶಕ್ತಿದಾಯಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕಿರಣಸ್ವಪೋಷಿತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಶೈವಲಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಶಕ್ತಿಮೂಲವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಎರಡು ವರ್ಗದ ಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಬಹುವಾಗಿ ಜಲಾವರಣದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ, ಭೂ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಅವು ಅಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವಲ್ಲ. ಶೈವಲಗಳು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಂಗ್ರಾಹಕಗಳಾಗಿ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲಗಳು ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕಾರಕಗಳಾಗಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರಬಹುದು; ಆದರೆ, ಪೋಷಕಾಹಾರ ಪುನರ್ ಸಂವೃತ್ತದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳೆಂದರೆ ಸಾವಯವ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಅಪಕರ್ಷಣ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ತಮ್ಮ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕವು ತುದಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಸ್ವೀಕಾರಕವಾಗಿದ್ದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ವಾಯುಪರ ಉಸಿರಾಟವೆಂದು ಹೆಸರು. ನಿರವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕಡೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಸ್ವೀಕಾರಕವಾಗಿದ್ದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಉಸಿರಾಟವೆಂದೂ ತುದಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಸ್ವೀಕಾರಕಗಳು ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗಿದ್ದರೆ ಹುದುಗುವಿಕೆ ಎಂದೂ ಹೆಸರು.

ವಾಯುಪರ ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ಇಲ್ಲವೇ ನಿರವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ಕಣದಾನಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಾವಯವ ತಳಪಡಿಯುಳ್ಳ ವಾಯುಪರ ಉಸಿರಾಟ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲಾಂಶವು ಭಾಗಶಃ ಕೋಶವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಭಾಗವು ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗಿ ಹೊರಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ವಾಯುಪರ ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರು ಮುಖ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ನಿರವಯವ ಅಂಶಗಳು ಉಪಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಖನಿಜಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವಿಕೆಗೆ ಖನಿಜೀಕರಣವೆಂದು ಹೆಸರು. ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ತಳಪಡಿಯ ಕೆಲಭಾಗ ಇಂಗಾಲಾಂಶ ಮತ್ತು ಖನಿಜ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಕೋಶ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಮೈಗೂಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ನಿಶ್ಚಲೀಕರಣ. ಖನಿಜೀಕರಣ ಮತ್ತು ನಿಶ್ಚಲೀಕರಣ ವೇಗವು ಸಸ್ಯಬೆಳೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಸ್ಯಪೋಷಕಾಂಶ ಲಭ್ಯತೆಯನ್ನು

ನಿಶ್ಚಿತಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಖನಿಜೀಕರಣ ವೇಗವು ನಿಶ್ಚಲೀಕರಣಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದರೆ, ಖನಿಜ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಸಂಗ್ರಹಗೊಂಡು ಸಸ್ಯಬಳಕೆಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. ನಿಶ್ಚಲೀಕರಣ ವೇಗವು ಖನಿಜೀಕರಣ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾದರೆ, ಖನಿಜ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಶೋಷಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ನಡುವೆ ಪರಿಮಿತ ಖನಿಜಪೋಷಕಾಂಶಕ್ಕಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಧೆಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳೇ ವಿಜಯಿಗಳಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಖನಿಜ ಪೋಷಕಾಂಶ ಪೂರೈಕೆಯು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ.

ನಿರವಯವ ತಳಪಡಿಯಿದ್ದಲ್ಲಿ ವಾಯುಪರ ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ NH_4 , NO_2 , H_2S, S ಮತ್ತು S_2O_3 ಯಂಥ ಅಪಕರ್ಷಿತ ನಿರವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ದಾನಿಗಳಾಗಿಯೂ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಇಂಗಾಲಮೂಲವಾಗಿಯೂ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿದಾಗ, ಇಲ್ಲಿಯೂ ತುದಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಸ್ವೀಕಾರಕವು ಆಮ್ಲಜನಕವೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಪೋಷಕಾಂಶದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಮಹತ್ವವುಳ್ಳ ಎರಡು ಗುಂಪಿನ ರಾಸಾಯನ ಸ್ವಪೋಷಿತ (ಕೆಮೊಲಿಥೊಟ್ರೊಫಿಕ್) ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳೆಂದರೆ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕಾರಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಗಂಧಕ ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ.

ಸಾವಯವ ತಳಪಡಿಯುಳ್ಳ ವಾಯುಪರ ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿಯ ಇನ್ನಿತರ ಪರಿಣಾಮಗಳೆಂದರೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಖನಿಜ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಬಿಡುಗಡೆ. ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಲಯಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಮತ್ತು ಅನುತ್ಕರ್ಷಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಅಮೈನ್ ಕಳೆತಗೊಂಡು ಅಮೋನಿಯಾ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಗಂಧಕವುಳ್ಳ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಸಹ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಯೂರಿಯವು ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಂಡು ಅಮೋನಿಯ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸಾವಯವ ಸಾರಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು, ಪೆಪ್ಟೋನ್, ಆಕ್ಸೈಮ್‌ಗಳು ಮುಂತಾದುವನ್ನೆಲ್ಲ ಸ್ವಪೋಷಿತ ಸಾರಜನಕೀಕಾರಕಗಳೆಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಆಕ್ರಮಣದಿಂದ ಅಮೋನಿಯ, ನೈಟ್ರೈಟ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಸಾವಯವ ರಂಜಕ ಎಸ್ಟರ್‌ಗಳು, ಅನೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ NO_3^- ಮತ್ತು $SO_4^{=}$ ನಂಥ ನಿರವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ತುದಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಸ್ವೀಕಾರಕಗಳಾಗಿ ಬಳಕೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಸಾವಯವ ಮಾಧ್ಯಮ ಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನ ಸ್ವಪೋಷಿತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ತುದಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಸ್ವೀಕಾರಕಗಳಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇಂಥ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಪರಮಾಣು ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫೈಡ್‌ಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಹುದುಗುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ಪರಮಾಣುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ಕಣದಾನಿ ಹಾಗೂ ಸ್ವೀಕಾರಕಗಳಾಗಿ ಎರಡೂ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ನಿಖರ ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸಾವಯವವನ್ನು ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇನೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹುದುಗುಕಾರಕ ಜೀವಿಗಳು ಅಪರಿಪೂರ್ಣ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ; ಆಗ ಅನೇಕ ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಮದ್ಯಸಾರಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲಗಳು ಅನೇಕ ಕರಗಲಾಗದ ನಿರವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾದ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಲವಣಗಳೇ ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಕರಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಆಮ್ಲಗಳು ಕಬ್ಬಿಣ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ತಾಮ್ರ, ಸತು (ಜಿಂಕ್) ಇತ್ಯಾದಿ ಕೆಲವು ನಿರವಯವ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿ ಕಣಗಳನ್ನು ಸಹ ಪಂಜಿಡಿಸಿ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗುವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುತ್ತವೆ. ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲಗಳು ಮುಖ್ಯ ಶಿಥಿಲೀಕರಣ ನಿಯೋಗಿಗಳಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳಿಂದಾಗಿ ಬಂಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಖನಿಜ ಘಟಕಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ಸಸ್ಯಬಳಕೆಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ.

ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕ ವೃತ್ತ

ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇಂಗಾಲವು ಬಹು ಮುಖ್ಯ ಭಾಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಒಣಗಿದ ಘನತೂಕದ ಆಧಾರದಮೇಲೆ ಶೇಕಡಾ 40–50ರಷ್ಟು ಇಂಗಾಲವು ಇರುತ್ತದೆ. ಆ ಇಂಗಾಲದ ಮೂಲವನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದರೆ, ಕಡೆಗೆ ಅದು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ (ಇಂಗಾಲವು ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು, ಅಮೃತ ಶಿಲೆ, ಹವಳದ ದಿಬ್ಬಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ರೂಪದಲ್ಲೂ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಲಿಗ್ನೈಟು ಮತ್ತು ಪೀಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಮೂಲಧಾತು ರೂಪದಲ್ಲೂ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲದಲ್ಲಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಇಂಗಾಲ ರೂಪದಲ್ಲೂ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಈ ಇಂಗಾಲವು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಇಂಗಾಲ ಮೂಲವಾಗಿ ನೇರವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ 0.03 ಘನಮಾನ

ದಷ್ಟು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಉತ್ಕರ್ಷಿತ ರೂಪದ ಇಂಗಾಲವಾಗಿದ್ದು, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಅಪಕರ್ಷಿತ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಸಸ್ಯಜೀವಿಗಳು ವಾರ್ಷಿಕವಾಗಿ ಸುಮಾರು 90 ಶತಕೋಟಿ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟು ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜುಮಾಡಲಾಗಿದೆ(ಇನ್ನೊಂದು ಅಂದಾಜಿನ ಪ್ರಕಾರ 16 ಶತಕೋಟಿ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಇಂಗಾಲವನ್ನು ವರ್ಷಂಪ್ರತಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ). ಈ ವೇಗದಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ವರ್ಷಂಪ್ರತಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟರೆ, ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ 20 ವರ್ಷದೊಳಗೆ ಬರಿದಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಉಸಿರಾಟ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಪುನಃ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗಿರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳ ದಹನದಿಂದಲೂ ಸಹ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳ ಉಸಿರಾಟ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಕೂಡ ಉಸಿರಾಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಅವುಗಳಿಂದಾಗುವ ಇಂಗಾಲ ಕೊಡುಗೆ ಬಹಳ ಕಡಮೆ. ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸೇರಬೇಕಾದರೆ, ಜೊತೆಗೆ. ಆಮ್ಲಜನಕವೂ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಯಾಗಬೇಕು. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ (ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ) ಆಮ್ಲಜನಕವು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಉಸಿರಾಟ ಮತ್ತು ದಹನ ಕ್ರಿಯೆ (ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಬಿಡುಗಡೆ)ಯಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಆಮ್ಲಜನಕ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಾವಯವ ಇಂಗಾಲವು ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗುವ ಜೈವಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಯು ಅನೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಸಂಯೋಜಿತ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ವಾಯುಪರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಶೇಕಡಾ 20-40ರಷ್ಟು ಇಂಗಾಲವನ್ನು ಅರಗಿಸಿಕೊಂಡು ಉಳಿದ ಭಾಗವನ್ನು ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡುತ್ತವೆ. ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ತಳಪಡಿ ಇಂಗಾಲಾಂಶದ ಶೇಕಡಾ 30–40 ಭಾಗವನ್ನು ತಮ್ಮ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಗೊಳಿಸಿ ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಂಡು ಉಳಿದ ಭಾಗವನ್ನು ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಬಿಡುತ್ತವೆ. ವಾಯುಪರ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಶೇಕಡಾ 5–10ರಷ್ಟು ಇಂಗಾಲವನ್ನು ಅರಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಮಿಕ್ಕಿದ್ದನ್ನು ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ವಿಸರ್ಜಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನ ವಾಯುಪರ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ

ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡುತ್ತವೆ. ನಿರ್ವಾಯುಪರ (ಹುದುಗುವಿಕೆ) ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಏಕಾಣು ಜೀವಿಗಳು ಕೋಶವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಗೊಂಡ ತಳಪಡಿಯ ಇಂಗಾಲದ ಶೇಕಡಾ 2–5 ಭಾಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅರಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮಿಕ್ಕ ತಳಪಡಿ ಇಂಗಾಲವು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಮದ್ಯಸಾರ ಮುಂತಾದ ಅಪರಿಪೂರ್ಣ ಉತ್ಕರ್ಷಿತ ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತವೆ. ಹುದುಗುವಿಕೆ ಜೀವ ದ್ರವ್ಯ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೇರುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳು ಬಹುವಾಗಿ ಪ್ರಾಣಿಮೂಲ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಉಳಿಕೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಸ್ಯಗಳ ಉಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲು ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ಆಗಿದ್ದು, ಸಸ್ಯ ಉಳಿಕೆಯ ಒಣ ತೂಕದ ಶೇಕಡಾ 15ರಿಂದ 60ರಷ್ಟು ಭಾಗವಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಮಿಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ಸಸ್ಯ ಉಳಿಕೆಯ ಒಣ ತೂಕದ ಶೇಕಡಾ 10ರಿಂದ 30ರಷ್ಟು, ಲಿಗ್ನಿನ್ ಶೇಕಡಾ 5ರಿಂದ 30ರಷ್ಟು, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಶೇಕಡಾ 5ರಿಂದ 30ರಷ್ಟು ಮತ್ತು ಖನಿಜ (ಬೂದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಖನಿಜಾಂಶಗಳು) ವಸ್ತುಗಳು ಶೇಕಡಾ 1–13ರಷ್ಟು ಇರುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ವಯಸ್ಸಾಗುತ್ತಾ ಬಂದಂತೆಲ್ಲ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ವಸ್ತುಗಳು, ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ಖನಿಜಾಂಶಗಳು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಬಂದು ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್, ಹೆಮಿಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ಮತ್ತು ಲಿಗ್ನಿನ್ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಶೇಕಡಾ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರುವ ಎಲ್ಲ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನೂ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಆಕ್ರಮಣ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಬಹುಮುಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಶಾಲಿಗಳು; ಎಂದರೆ, ಅವು ಅನೇಕ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ತಳಪಡಿ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸ್ಯುಡೊಮೊನಾಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಸಕ್ಕರೆಗಳು, ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು, ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲಗಳು, ಸುಗಂಧ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಮೇದಸ್ಸುಯುಕ್ತ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳಂಥ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳ ವ್ಯೂಹವನ್ನೇ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸೆಲ್ಯುಲೋಸನ್ನೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಆಕ್ರಮಣಮಾಡುವ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಇದರಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಗುಂಪಿನವಾಗಿವೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನ ವಿಶ್ಲೇಷಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಕೇವಲ ಒಂದು ಇಲ್ಲವೇ ಎರಡು ನಿರವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಬಲ್ಲವು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಅನೇಕ ಸಾವಯವ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ರೂಪಾಂತರಗಳಿಗೆ ಈ ಎರಡನೆಯ ಗುಂಪಿನವು ಕಾರಣ.

ಹೆಚ್ಚು ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯು ಬಹಳ ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣವಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಮೊದಲಿಗೆ ಅದು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದ್ದ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಈ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಪೋಷಕ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಬಂಧನವು ಖನಿಜರೂಪವನ್ನು ತಾಳಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗುವಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶ ಬಿಡುಗಡೆ ವೇಗವು ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಭಜನೆಯು ವೇಗವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸಾವಯುವವಸ್ತು ವಿಭಜನೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಮೊದಲಿನ ಉಳಿಕೆ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಒಟ್ಟು ಇಂಗಾಲಾಂಶ ನಷ್ಟ ಇಲ್ಲವೇ ತೂಕದಲ್ಲಿಯ ನಷ್ಟವನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡುವುದು ಒಂದು ವಿಧಾನ. ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ವಿಭಜನೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸೇವಿಸಿದ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಹೊರಬಿಟ್ಟ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನ. ಸಾವಯುವ ಉಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಲಿಗ್ನಿನ್ ಇಲ್ಲವೇ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್‌ನಂಥ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಘಟಕಾಂಶವು ವಿಭಜನೆಯು ಮುಂದುವರಿದಂತೆ ಇಲ್ಲವಾಗುವ ವೇಗವೂ ಸಹ ವಿಭಜನೆಯ ವೇಗವನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ 14_C ಎಂದು ನಮೂದಿಸಿರುವ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಬಳಸಿ, ನಮೂದಿತ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ 14_C ಚಟುವಟಿಕೆ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಇಲ್ಲವೇ ಹೊರಬರುವ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ 14_C ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವುದಾಗಿದೆ.

ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳೆಂದರೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಬಲ್ಲ ಸಕ್ಕರೆಗಳು, ಸಾವಯುವ ಆಮ್ಲಗಳು, ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು, ಸಕ್ಕರೆ ಅಂಶದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು ಮುಂತಾದ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿವೆ. ಪಿಷ್ಟ, ಪ್ರೋಟೀನ್, ಕೊಬ್ಬು, ಸೆಲ್ಲುಲೋಸ್, ಹೆಮಿಸೆಲ್ಲುಲೋಸ್ ಮುಂತಾದ ಜಟಿಲ ವಸ್ತುಗಳು ಮುಂದೆ ಆಕ್ರಮಣಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೂ ಜಟಿಲ (ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದ) ಪದಾರ್ಥಗಳಾದ ಲಿಗ್ನಿನ್ ಮುಂತಾದುವು ಕೆಲಕಾಲ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತುಂಬ ನಿಧಾನವಾಗಿ ವಿಭಜಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಮೊದಲಿನ ಕೆಲವು ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಇಂಗಾಲದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವು ತೀವ್ರವಾಗಿದ್ದು, ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತ ಬರುತ್ತದೆ. 14_C ಎಂದು ನಮೂದಿತವಾದ ಹುಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದಾಗ, ಇಂಗಾಲದ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿನ ನಷ್ಟವು ಮೊದಲಿನ ಆರು ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 60ರಷ್ಟು ಮೀರಿರಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಮುಂದಿನ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ, ಈ ಇಂಗಾಲದ ನಷ್ಟವು ಶೇಕಡಾ 20ರಷ್ಟು ಇದ್ದು, ಮಿಕ್ಕ ಶೇಕಡಾ 20ರಷ್ಟು 4 ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚುಕಾಲ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದಿದ್ದಿತು.

ಈ ವಿಭಜನೆ ವೇಗವು ಸೇಂದ್ರಿಯ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕದಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಶೇಕಡಾ 50ರಷ್ಟು ಇಂಗಾಲವೂ ಶೇಕಡಾ 50ರಷ್ಟು ಸಾರಜನಕವೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು 10 ಭಾಗ ಇಂಗಾಲವನ್ನು ಅರಗಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಒಂದು ಭಾಗ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ. ದಾರುವುಳ್ಳ (ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುವ) ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 0.2 – 0.5ರಷ್ಟು ಸಾರಜನಕವಿರುತ್ತದೆ. ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯದ ಬೆಳೆಯ ಒಣಹುಲ್ಲಿನಂಥ ಮೆತು ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 1.5 ರಿಂದ 3.5ರಷ್ಟು ಸಾರಜನಕವಿರುತ್ತದೆ. ಕೊಟ್ಟಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 1.5 ರಿಂದ ಶೇಕಡಾ 2.5ರಷ್ಟು ಸಾರಜನಕವಿರುತ್ತದೆ. ಸಗಣಿ ಗೊಬ್ಬರದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 3ರಷ್ಟು, ಗೋಧಿ ಹುಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 0.32ರಷ್ಟು, ಮರಗಳನ್ನು ಗರಗಸದಿಂದ ಕೊಯ್ದಾಗ ಬರುವ ಮರದ ಹೊಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 0.1ರಷ್ಟು, ಒಣರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 11ರಷ್ಟು ಸಾರಜನಕವಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಸಾರಜನಕವು ಸೇಂದ್ರಿಯ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಇದ್ದಾಗ ವಿಭಜನೆಯ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾರಜನಕವು ಕಡಮೆಯಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ವೇಗದಲ್ಲಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳಲು ಅವಕ್ಕೆ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಕೊಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಸಾರಜನಕವು ಕಡಮೆ ಇರುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಹಾಕದೇ ಹೋದರೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ವಿಭಜನಾ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳಿಗೆ ಸಾರಜನಕವು ದೊರಕದಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಭಜನಾ ಕ್ರಿಯೆಯು ಸಾಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಇಂಗಾಲ:ಸಾರಜನಕ(C:N) ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತ ಬಂದು ಕಡೆಗೆ 10:1 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಸಾವಯವವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಿಂತ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಸಾವಯವ ಸಾರಜನಕವು ಖನಿಜೀಕರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ; ಅದರೆ, ಇದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬೇಡವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಖನಿಜರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಳಿದು ಸಸ್ಯಬಳಕೆಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲ:ಸಾರಜನಕ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಎಂದರೆ, ರಕ್ತದ ಪುಡಿ, ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಳಿತ ಕೊಟ್ಟಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರ ಮತ್ತು ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಹಾಕಬಹುದು. ಈ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕವು, ಕೂಡಲೇ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳಿಗೆ ದಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲ:ಸಾರಜನಕ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚಿರುವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಅಂತರವು ಕಡಮೆಯಾಗುವವರೆಗೂ ವಿಭಜನಾ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯಬೇಕು; ಆಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಾಕಬಹುದು.

ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಗೊಬ್ಬರ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲು, ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಮೂಲದ ಸಾವಯವ ಅವಶೇಷಗಳನ್ನು ಬೆರೆಸಿ, ರಾಶಿಮಾಡಿ, ಅವಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಷ್ಟು ತೇವಾಂಶ ಒದಗಿಸಿ

ಹವೆ ಸಂಚಾರವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ವಾಯುಪರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಈ ವಸ್ತುಗಳು ಬೇಗ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ತತ್ಫಲವಾಗಿ ತೀಕ್ಷ್ಣಕಾವು (ಉಷ್ಣ) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ತಾಪಸಹಿಷ್ಣು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಆಕ್ಟಿನೋಮೈಸೀಟುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಚಟುವಟಿಕೆಯುಳ್ಳವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸಮಾಡುತ್ತವೆ, ಆಗ ದುರ್ವಾಸನೆ ಮತ್ತು ರೋಗಕಾರಕ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳು ಇಲ್ಲವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಗೊಬ್ಬರವು ಪರಿಪಕ್ವವಾದಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಅಂಶವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು, ಅದರಲ್ಲಿ ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ವಿನಿಮಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕಾಂಪೋಸ್ಟನ್ನು ಗುಪ್ಪೆ ಮಾಡುವಾಗ ಸಡಿಲವಾಗಿ ಗುಪ್ಪೆ ಮಾಡಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಗಾಳಿಯಾಡುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಇಂಗಾಲವು, ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕವು ಅಮೋನಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶವೆಂದರೆ ಮೂಲವಲ್ಲಿದ್ದ ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಇತರ ಆಹಾರಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ನಾಶವಾಗದಂತೆ ಸಂರಕ್ಷಿಸಿಕೊಂಡು ಸಾಕಷ್ಟು ಖನಿಜಾಂಶವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳಲು ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡುವುದಾಗಿದೆ. ಇದು ವಿಭಜನೆಯ ಮೊದಲ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗಾಳಿಯಾಡಲು ಹಾಗೂ ಕೊನೆ ಕೊನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅರೆಬರೆ ಗಾಳಿಯಾಡಲು ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡುವುದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಆ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುರಚನೆ, ಗಾಳಿಯಾಡುವಿಕೆ, ಉಷ್ಣಾಂಶ, pH ತೇವಾಂಶ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸುವ ಸೇಂದ್ರಿಯ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಲಿಗ್ನಿನ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಉಳಿಕೆ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೆ ಬಗ್ಗುವುದಿಲ್ಲ. ದಾರು ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಮರದ ಹೊಟ್ಟು ಬೇಗನೆ ವಿಭಜನಾ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಜಗ್ಗದಿರಲು ಕಾರಣ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಲಿಗ್ನಿನ್ ವಸ್ತು ವಿಶೇಷವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಸಿಲಿಕಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳು ವಿಭಜನೆಗೆ ಪ್ರತಿರೋಧಕಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಬತ್ತದ ಹುಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಿಲಿಕ ಎಂಬ ವಸ್ತುವಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಕ್ಷಾರದಿಂದ ತೊಳೆದ ಹೊರತು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೊಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಲಿಗ್ನಿನ್ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕಾನ್ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಸೇಂದ್ರಿಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಪೂರ್ವಚಿಕಿತ್ಸೆಗೊಳಪಡಿಸುವುದರಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಆಕ್ರಮಣಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗಿ ಬೇಗನೆ ಕೊಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾವಯುವ ಉಳಿಕೆಗಳ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆಗೆ ಪ್ರಭಾವಬೀರುವ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಎಷ್ಟು ನುಣ್ಣನೆ ಅರೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ ಎಂಬುದು ಒಂದಂಶ. ಅಖಂಡ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳು ನುಣ್ಣರೆತಗೊಳ್ಳ

ವುದರಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಆಕ್ರಮಣಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಮೇಲ್ಮೈ ಪ್ರದೇಶ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ವೇಗದ ವಿಭಜನೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ತೇವಾಂಶವಿರುವುದು ಅವಶ್ಯ. ಶೇಕಡಾ 80 90ರಷ್ಟು ತೇವಾಂಶವಿದ್ದಾಗಲೂ ಸಹ ವಿಭಜನ ವೇಗ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬಾಧಕವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ತೇವಾಂಶವು ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ನಿರ್ವಾಯು ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ತಲೆದೋರಿ ವಸ್ತುವು ಅಪರಿಪೂರ್ಣ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ದುರ್ವಾಸನೆಯುಳ್ಳ ಅಮೈನ್‌ಗಳು. ಸಾವಯುವ ಆಮ್ಲಗಳು, ಮದ್ಯಸಾರಗಳು ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಿತ ನಿರವಯುವ ಗಂಧಕ ಮಿಶ್ರಣಗಳು ಅಂದರೆ. ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್(H_2S) ಮುಂತಾದುವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ; (H_2) ಮತ್ತು (CH_4) ಅನಿಲಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಪುನಃ ವಾಯುಪರಸ್ಥಿತಿಯುಂಟಾದಾಗ ಈ ಕೆಲವು ಅಪರಿಪೂರ್ಣ ಉತ್ಕರ್ಷಿತ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ವಾಯುಪರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಸಸ್ಯಗಳಿಂದಕೂಡಲೇ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ಲಾಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಂ ಪ್ರಭೇದಗಳು, ಮಿಥೇನ್ ಉತ್ಪಾದಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಡೈಸಲ್ಫೋವಿಬ್ರಿಯೊ ಮುಂತಾದುವು ಚಟುವಟಿಕೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. 30°ರಿಂದ 40°C ಉಷ್ಣಾಂಶವು ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ಶೀಘ್ರ ವಿಭಜನೆಗೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಸೇಂದ್ರಿಯ ವಸ್ತುಗಳು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಕೊಳೆಯುತ್ತವೆ. ಉಷ್ಣಾಂಶವು 5°C ಇರುವಾಗಲೂ ಸಹ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯ ಕಡಮೆ ಉಷ್ಣಾಂಶವು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ರಚನೆಗೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದಕಾರಣ, ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥವು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣವಲಯದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಂಗ್ರಹವು ಬಹಳ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣವಲಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣಾಂಶವೂ ಆರ್ದ್ರತೆಯೂ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಅದು, ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳು ಬೇಗನ ವಿಭಜನೆಯಾಗಿ ಬೇಗನೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಡಿಹೋಗಲು ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ ಹೊಸದಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಉಳಿಕೆ (ಅವಶೇಷ)ಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿದರೂ ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ಅಂಶವು ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತಟಸ್ಥತೆಯ ಸಾಮೀಪ್ಯದ pH ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾವಯುವ ಉಳಿಕೆಗಳ ತೀವ್ರ ವಿಭಜನೆಗೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸಾವಯುವ ಉಳಿಕೆಗಳು ಸೇರುವ ವೇಗವೂ ಸಹ ವಿಭಜನೆಯ ವೇಗದಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸೇರಿಸಿದಂತೆ, ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶೇಕಡಾ ಇಂಗಾಲಾಂಶವು ಒಟ್ಟಿನ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯು ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೂ, ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಾವಯುವ ವಸ್ತು ವಿಭಜನೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಅಂಶವೆಂದರೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲೇ ಮೊದಲಿನಿಂದ ಇರುವ ಹ್ಯೂಮಸ್ ವಸ್ತುಗಳು. ಇವು ಹೊಸದಾಗಿ ಸೇರಿದ ಸೇಂದ್ರಿಯ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇಲ್ಲದಿರುವಾಗಲೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಮತ್ತು ತೇವಾಂಶ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಒಂದೇಸಮನೆ ಖನಿಜೀಕರಣವಾಗುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಹಿತಕರ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಮತ್ತು ತೇವಾಂಶ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿದಿನ ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 5ರಿಂದ 50 ಮಿಲಿಗ್ರಾಮ್ ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಇದು ದಿನಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ 300 ಮಿಲಿಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಷ್ಟು ಆಗಬಹುದು. 5ರಿಂದ 50 ಮಿಲಿಗ್ರಾಮ್ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೊಮ್ಮುವುದೆಂದರೆ ಪ್ರತಿ ಹೆಕ್ಟೇರು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 10–100 ಕಿಲೋ ಗ್ರಾಮ್ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಸಂವಾದಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಸರಾಸರಿ 20 ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಷ್ಟು ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ, ಆಗ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಪ್ರತಿ ಹೆಕ್ಟೇರ್ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ 2500 ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಷ್ಟು ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಉಷ್ಣವಲಯ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲ ಮತ್ತು ಸಾಕಷ್ಟು ತೇವಾಂಶವಿರುವುದೇ ಆಗಿದೆ. ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೊಮ್ಮುವಿಕೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಈ ಮೌಲ್ಯಗಳು ವಾರ್ಷಿಕವಾಗಿ ಶೇಕಡಾ 2–5ರಷ್ಟು ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನಷ್ಟವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಸಂವಾದಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣನ್ನು ಉಳುಮೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದಲೂ, ಆಗಾಗ ಮಣ್ಣನ್ನು ಕೆದಕುವುದರಿಂದಲೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ (1961) ಉದಾಹರಣೆಯೊಂದನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾನೆ. ಅದರಂತೆ 25 ವರ್ಷಗಳೂ ಬೆಳೆಯಿಟ್ಟ 28 ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳು, 3.29ರಿಂದ 1.43ರಷ್ಟು ಕಡಮೆ (ನಷ್ಟ)ಯಾದುವು ಎನ್ನುತ್ತಾನೆ. ಈ ನಷ್ಟವು ಮೊದಲಿನ 5 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿದ್ದು, ಮುಂದೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತ ಬಂದಿತು. ಮತ್ತೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉಳುಮೆಯನ್ನೇ ಮಾಡದೆ ಇನ್ನೊಂದು ಅರಣ್ಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥವು ಮುಂದೆ ಉಳುಮೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಕೇವಲ 3 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 2.3ರಿಂದ 1.59ಕ್ಕೆ ಇಳಿಯಿತು ಎನ್ನುತ್ತಾನೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೇಂದ್ರಿಯ ವಸ್ತುಗಳು ಖನಿಜಾಂತ

ರೂಪವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟು ಹೊಂದುವುದು. ಆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳು ಮೇಲ್ಪಟ್ಟದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟಾದರೂ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವ ಒಟ್ಟು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಶೇಕಡಾಂಶವು ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ನಿಯತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹೊಸದಾಗಿ ಸಾವಯವ ಉಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸಿನ ಖನಿಜೀಕರಣ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹೊಸದಾಗಿ ಸೇರಿಸುವ ಸಾವಯವ ಉಳಿಕೆಗಳ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು 14_C ಪಟ್ಟಿ ನಮೂದಿತವಾದ ಹುಲ್ಲನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಸಾವಯವ ವಸ್ತು ವಿಭಜನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ತೋರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ, ಇದನ್ನು ಹೊರಬರುವ ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನಲ್ಲಿಯ 14_C ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವುದರಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದ ಸಾವಯವ ಉಳಿಕೆಯಿಂದ ಕೇವಲ ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ್ನು ಮಾತ್ರ 14 ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗಿ ಮರಳಿ ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಆದರೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮೊದಲೇ ಇದ್ದ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾದ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗೆ ನಮೂದನೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಹೊಸದಾಗಿ ಸೇರಿಸಿದ ಸಾವಯವ ತಳಪಡಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಬಹುಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದೇ ಆಗಿದೆ. ಪ್ರಾಯಶಃ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸೇರಿಸಿದ ವಸ್ತುಗಳು ಇರುಜನಿತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ತಾಜಾಚೈತನ್ಯದಾಯಕ ತಳಪಡಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿಕೊಡುತ್ತವೆ.

ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಇತರೆ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳು ಎಂದರೆ ಉಷ್ಣಾಂಶ, ತೇವಾಂಶ, ಗಾಳಿಯಾಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು pHನಂಥ ಅಂಶಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಭಜನೆಯು ವೇಗದಲ್ಲಾಗುವ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತವೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 8

ಸಾರಜನಕ ಖನಿಜೀಕರಣ

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೇಕಿರುವ ಸಸ್ಯಪೋಷಕಾಂಶವೆಂದರೆ ಸಾರಜನಕ. ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಗಂಧಕ ಮತ್ತು ರಂಜಕಗಳೂ ಬೇಕು. ನಿವ್ವಳ ಖನಿಜೀಕರಣವಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ಪೋಷಕಾಂಶ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ತೃಪ್ತಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕದ ಬಹುಭಾಗ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿಯ ಸಾರಜನಕಾಂಶ ಎಲ್ಲವೂ ಸಾವಯುವ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಸಸ್ಯಗಳು ಬಹುತೇಕ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ನಿರವಯುವ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೇ ಅರಗಿಸಿಕೊಳುತ್ತವೆ. ಆದಕಾರಣ ಸಾವಯುವ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ನಿರವಯುವ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಅಮೋನೀಕರಣ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕೀಕರಣಗಳು ಈ ಪರಿವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿಯ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು. ಇವರಲ್ಲಿ, ಮೊದಲಿನದು ಸಾವಯುವ ಮಾಧ್ಯಮ ಜೀವಿಗಳಿಂದಲೂ ಎರಡನೆಯದು ರಾಸಾಯನ ಸ್ವಪೋಷಿತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದಲೂ ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ.

ಸಾವಯುವ ಸಾರಜನಕ ಖನಿಜೀಕರಣ ಮತ್ತು ಸಾವಯುವ ಇಂಗಾಲಗಳ ಖನಿಜೀಕರಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ. ಈ ಎರಡೂ ಘಟಕಗಳು ಸಮಾನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಖನಿಜೀಕರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅಮೋನೀಕರಣದಲ್ಲಿ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಇಂಗಾಲ ತಳಪದಿಗಳ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮದಲ್ಲಿ ವ್ಯರ್ಥವಸ್ತುವಾಗಿ NH_4-N ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ: ಇದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದ ಅಧಿಕ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾವಯುವ ಸಾರಜನಕದ ಬಹುಭಾಗವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಂಧಿತ ಸಾರಜನಕವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇವರಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 20-40 ಭಾಗವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಂಧಿತ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಾಗಿಯೂ ಶೇ. 5–10 ಭಾಗ ಗ್ಲೂಕೋಸಮೈನ್‌ನಂಥ ಅಮೈನೊ ಸಕ್ಕರೆಗಳಾಗಿಯೂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಪ್ಯೂರೈನ್ ಹಾಗೂ ಪಿರಿಮಿಡೈನ್ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಆಗಿಯೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ಅಮೈನೊ ಸಕ್ಕರೆಗಳ ವಿಭಜನ

ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ NH_4-N ಲಿಗ್ನಿನ್-ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಕೀರ್ಣವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಆಕ್ರಮಣಕ್ಕೆ ಸಿಲುಕದ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಲಿಗ್ನಿನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಎರಡನ್ನೂ ಮಿಶ್ರಮಾಡಿದಾಗ ಖನಿಜೀಕರಣ ವೇಗವು ನಿಧಾನವಾಗುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಬೆಂಬಲವಾಗಿದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ರೂಪದಲ್ಲೂ ಸಸ್ಯ ಉಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಬಲ್ಲ ಸಾರಜನಕ ರೂಪದಲ್ಲೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಅಮೈಡ್ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವ ಸಾರಜನಕದ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಖನಿಜೀಕರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಅಮೋನೀಕರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಾವಯವ ಮಾಧ್ಯಮ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಭಾಗಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕೇವಲ ಖನಿಜರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವ ಅಮೋನಿಯವು ಮಾತ್ರ ಸಾರಜನಕೀಕರಣ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳಲು ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಸಾವಯವ ಮಾಧ್ಯಮ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಆಕ್ರಮಣಮಾಡಿ, ಅದನ್ನು ಮೊದಲಿಗೆ ಕೆಳಮಟ್ಟದ ಪೆಪ್ಟೈಡ್‌ಗಳಾಗಿಯೂ ಬಳಿಕ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಅಮೈನೊಆಮ್ಲಗಳಾಗಿಯೂ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು, ಉತ್ಕರ್ಷಕವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಉತ್ಕರ್ಷಣರಹಿತವಾಗಿ ಅಮೈನ್ ಕಳೆತಗೊಂಡ ಅಮೋನಿಯ ಮತ್ತು ಸಂವಾದಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಬಾಕ್ಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾರಜನಕವು ಸಸ್ಯಬಳಕೆಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗುವುದೇ ಎಂಬುದು ಆ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲ : ಸಾರಜನಕ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ನಿವ್ವಳ ಖನಿಜೀಕರಣಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ಇಂಗಾಲ : ಸಾರಜನಕ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕುರಿತು ಈ ಹಿಂದೆಯೇ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬೇಸಾಯದ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕವು ಕಡಮೆ ಇರುವ ಉಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಬೆಳೆಯಿಡುವ ಸಮೀಪಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಾಕುವುದಿಲ್ಲ; ಏಕೆಂದರೆ, ಎರಡನೆಯ ಬೆಳೆಯು ಸಾರಜನಕ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಬಳಲುತ್ತದೆ. ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡಾ 2 ರಿಂದ ಶೇಕಡಾ 4ರಷ್ಟು ಭಾಗವು ಖನಿಜೀಕರಣಗೊಂಡು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ 70 ರಿಂದ 150 ಪೌಂಡು ಸಾರಜನಕವು ಹ್ಯೂಮಸ್‌ನಿಂದ ಸಿಕ್ಕಿದ ಹಾಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣವಲಯದಲ್ಲಿ ಇದು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಯಗಳು ನೈಟ್ರೇಟ್ ರೂಪದಲ್ಲೇ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಪಡೆಯಲಿಚ್ಛಿಸಿದರೂ ಸಹ ಅಮೋನಿಯ ಅಥವಾ ಸಾರಜನಕ ಅಥವಾ ಅವೆರಡು ರೂಪಗಳಲ್ಲೂ ಸಹ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಪಡೆದು ಅರಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಸಾರಜನಕವು ಸಸ್ಯಶರೀರದಲ್ಲಿ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಸೇಂದ್ರಿಯ ಸಾರಜನಕದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗಿ ರೂಪಾಂತರ

ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಈ ಸಸ್ಯಗಳು ಮುಂದೆ ಸತ್ತುಹೋಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಅವುಗಳನ್ನು ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಆಹಾರವಾಗಿ ಸೇವಿಸಬಹುದು: ಅವು ಹೀಗೆ ಸುಧಾರಿತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತಿಂದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಮಲರೂಪದಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಮಣ್ಣಿಗೆ ತಾವು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಅಥವಾ ದೇಹ ರಚನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೇ ಹಿಂದಿರುಗಿಸುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಈ ಉಳಿಕೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಕ್ರಮಣಮಾಡಿ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಅಮೋನಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಪ್ರತಿ ಏಕಮಾನ ಅಮೋನಿಯದಲ್ಲೂ ಸುಮಾರು ಐದನೆಯ ಒಂದು ಭಾಗವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಅರಗಿಹೋಗಿ, ಉಳಿದ ನಾಲ್ಕುನೆಯ ಒಂದು ಭಾಗವು ಸಸ್ಯಬೆಳೆಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಂಥ ಸಾರಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಅನುಕೂಲಕರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಲಭ್ಯ ಸಸ್ಯ ಉಳಿಕೆಗಳೂ ಮೇಲಿನಂತೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಈಡಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಈ ಹಿಂದೆಯೇ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಭಾಗವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಹ್ಯೂಮಸ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ: ಇದಕ್ಕೆ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು, ಲಿಗ್ನಿನ್ ಮತ್ತು ಅಮೈನೊ ಸಕ್ಕರೆಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವು ಮುಂದೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಆಕ್ರಮಿಸುವುದನ್ನು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರತಿರೋಧಿಸುತ್ತವೆ: ಆದರೆ. ಹ್ಯೂಮಸ್ ಅಷ್ಟು ಸಂಪೂರ್ಣ ಪ್ರತಿರೋಧಕಾರಿಯಲ್ಲ. ಅದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹೊಸ ಸಾವಯವ ಉಳಿಕೆಗಳು ಇಲ್ಲದೆ ಸಾರಜನಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಹಾಕದೆಯೇ ಒಂದು ಗೊತ್ತುಗುರಿಯಿಲ್ಲದೆ ಬೆಳೆಯಿಡಲಾದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೇಣ ಕೊಳೆತು, ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಸತ್ತ ಕೋಶಗಳಿಂದಲೂ ಸಹ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹ್ಯೂಮಸ್ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅವಶೇಷಗಳು ಎಂದರೆ ಯೂರಿಯ, ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಅಮೋನಿಯ ಅಥವಾ ಇಂಗಾಲ-ಸಾರಜನಕಪ್ರಮಾಣವು 5:1 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವ ಸತ್ತ ಪ್ರಾಣಿ ಶರೀರಗಳು ಸೇರಿದರೆ, ಆಗ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಾವಯವ ಇಂಗಾಲ ಪೂರೈಕೆಗಾಗಿ ಹ್ಯೂಮಸ್ಸನ್ನು ಜೀವಿಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೊಳಿಸಿ ಆ ಸಾರಜನಕ ಸಮೃದ್ಧ ಪ್ರಾಣಿ ಉಳಿಕೆಗಳಿಂದ ಅಮೋನಿಯವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಗಾಳಿಯಾಡುವಿಕೆ, ತೇವಾಂಶ, pH ಮತ್ತು ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳು. ಅಮೋನೀಕರಣಕ್ಕೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಪರಿಸರದ ಅಂಶಗಳು. ಅಮೋನೀಕರಣವು ವಾಯುಪರ ಹಾಗೂ ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಸ್ಥಿತಿಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಜರುಗುತ್ತದೆ. ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಘಟನಾ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಮೋನಿಯಂ, ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲಗಳು ಹಾಗೂ ಇಂಡೋಲ್, ಸ್ಕೇಟೋಲ್, ಮರ್ ಕ್ಯಾಪ್ಟಾನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್

ಸಲ್ಫೈಡ್‌ಗಳೇ ಮುಂತಾದ ದುರ್ವಾಸನೆಯುಕ್ತ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತವೆ. ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅಮೋನಿಯಾ-ಸಾರಜನಕ ವಸ್ತುವು ನೈಟ್ರೇಟ್ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ತಟಸ್ಥ (ಅತಿ ಹುಳಿಯೂ ಅತಿ ಕ್ಷಾರವೂ ಇಲ್ಲದೆ ಸಮನಾಗಿರುವ) pH ಸ್ಥಿತಿಯು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಮೋನೀಕರಣಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ: ಆಮ್ಲೀಯುತ pH ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಬಹುತೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ರೂಪಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ 30° ರಿಂದ 40°C ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ತೀವ್ರವಾಗಿದ್ದರೆ ಅಮೋನೀಕರಣವು 40° ರಿಂದ 60°C ನಲ್ಲಿ ಚುರುಕಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ವಿಭಜನೆಯು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಡೆಯುವ ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಮತ್ತು ಗೊಬ್ಬರದ ಗುಡ್ಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಮೋನಿಯ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ತಡೆಯಬಲ್ಲ ಉಷ್ಣಸಹಿಷ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಭಾಗಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳಂತಲ್ಲದೆ, ಅಮೋನಿಯದ ಶೇಖರಣೆಯು ಹೆಚ್ಚಳವು ಸಾರಜನಕದ ನಷ್ಟಕ್ಕೆಡೆ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್ ಕಲಿಲಗಳು ಅಮೋನಿಯಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಚರಾಣುಗಳನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಂಡು ಒಳಸೋಸಿಕೆ ಇಲ್ಲವೇ ಆವೀಕರಣದಿಂದ ನಷ್ಟವಾಗದಿರುವಂತೆ ತಡೆಯುತ್ತವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಜೇಡಿ ಮತ್ತು ಹ್ಯೂಮಸ್‌ಗಳು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಥ ನಷ್ಟವು ಗಣನೀಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಯೂರಿಯ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣ

ಯೂರಿಯವು ಸಾವಯವ ಸಾರಜನಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರವಾಗಿದೆ. ಇದು ಯೂರಿಯಾಲಯಕ ವಿಕಾಣುಜೀವಿಗಳಿಂದ ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿ ಅಮೋನಿಯ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ್ವೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಾಗಿ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. **ಸ್ಪೋರೋಸಾರ್ಸಿನ ಯೂರಿಯ** ಎಂಬ ಬೀಜಾಣು ರೂಪಿಕ ಕಾಕೈಸ್ ಮತ್ತು **ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಪಾಸ್ಚ್ಯುಯುರೈ** ಗಳು ಮುಖ್ಯ ಯೂರಿಯಾಲಯಕ ವಿಕಾಣುಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ. ಯೂರಿಯಾ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಅಮೋನಿಯಾ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಅಲ್ಲಿನ ವಾತಾವರಣವು ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಷಾರಮಯವಾಗಿ (pH 11ರವರೆಗೆ) ಇತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯೋಜಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಯೂರಿಯಾಲಯಕ ವಿಕಾಣುಜೀವಿಗಳೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕ್ಷಾರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ **ನೈಟ್ರೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್** ಕ್ರಿಯೆಯು ಸ್ಥಗಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅವು ಅಂಥ ಕ್ಷಾರ pH ಗಳಿಗೆ ತುಂಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ **ನೈಟ್ರೊಸೊಮೊನಾಸ್** ವಿಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಕ್ಷಾರ pH ಗಳಿಗೆ ಒಗ್ಗಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು; ಇವು ತಮ್ಮ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ತೊಡಗಿಸಿ, ಶೇಖರವಾಗಿದ್ದ ಅಮೋನಿಯವನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಿ, ನೈಟ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ವಿದ್ಯು

ಪ್ರಾಹಿತಕಣವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ, ನೈಟ್ರೈಟ್ ವಿಷಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಯೂರಿಯೊಲಯಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಯೂರಿಯ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುವನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಆಗಲೂ ಅವಕ್ಕೆ ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಮೂಲವಾಗಿ ಪೆಪ್ಟೋಸ್ ಮತ್ತು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ತಳಪದಿಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ (ಇವು ಶಿಷ್ಟಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ). ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸೈನಮೈಡ್ ಎಂಬುದು ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖ್ಯ ಸಾರಜನಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರವಾಗಿದೆ. ಬೆಳೆಗಳು ಇದನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಅಂದರೆ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸೈನಮೈಡ್ ರೂಪದಲ್ಲೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ಮೊದಲು ಸೈನಮೈಡ್ ಆಗಿ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣಮಾಡಿ, ಬಳಿಕ ಯೂರಿಯ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಅಣುಜೀವಿಗಳಿಂದ ಆಗುವ ಪರಿವರ್ತನೆಯಲ್ಲ. ಯೂರಿಯಾವು ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯ ಆಗಿ ಯೂರಿಯಾಲಯಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಿಂದ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಸ್ವಪೋಷಿ ಸಾರಜನಕೀಕರಣ

ಸಾರಜನಕೀಕರಣ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ವಾಯುಪರ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕಾಗಿ ನಿರವಯವ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ದಾನಿಗಳನ್ನೂ ಇಂಗಾಲಡೈಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಇಂಗಾಲ ಮೂಲವಾಗಿಯೂ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಾರಜನಕೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಹಂತಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೊಸೊಮೊನಾಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಅಮೋನಿಯವನು ನೈಟ್ರೇಟಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಎರಡನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು ನೈಟ್ರೈಟನ್ನು ನೈಟ್ರೇಟಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಸ್ಲೊಸಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಮುಂಟ್ಸ್ (1877) ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ಸಾರಾಜನಕೀಕರಣವು ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯೆಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಇವರು ಮಣ್ಣನ್ನು ಬಚ್ಚಲು(ಮೋರಿ) ನೀರಿನಿಂದ ನೆನೆಸಿ, ಆ ಬಚ್ಚಲು ನೀರಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಅಮೋನಿಯವು ನೆನೆಸಿದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಇದಕ್ಕೆ ಕ್ಲೋರೋಫಾರ್ಮ್‌ನಂಥ ನಂಜುರೋಧಕಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಇಲ್ಲವೇ ಮಣ್ಣನ್ನು ಬಿಸಿಮಾಡುವುದರಿಂದ ಸಾರಜನಕೀಕರಣವು ನಿಂತು ಹೋಗುತ್ತಿತ್ತು ; ಆದರೆ ಪುನಃ ತೋಟದ ಹಸಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ತಂದುಹಾಕುವುದರಿಂದ ಮತ್ತೆ ಕ್ರಿಯೆಯು ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿತ್ತು. ಸಾರಜನಕೀಕಾರಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ನಿಧಾನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯುಳ್ಳವು. ಅತ್ಯಂತ ಹಿತಕರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಅವು ವಿಭಜನೆಗೆ 10 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲಾವಧಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಾರಜನಕೀಕಾರಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ದಂಡರೂಪದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕಾಕ್ಕೈ ಮತ್ತು ಸುರುಳಿಯಾದ ಆಕಾರದವರೆಗೆ ವಿವಿಧ ಆಕಾರ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ಪೂತಿಕೋಶಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳು

ತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಜೂಗ್ಲಿಯ ಎಂಬ ಲೋಳೆಯುಂಟುಮಾಡಬಹುದು.

ಇವುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೇಲೆ pH, ಗಾಳಿಸಂಚಾರ, ತೇವಾಂಶ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ pH ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶ. pH 6.0ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇದ್ದರೆ, ಸಾರಜಕೀಕರಣ ವೇಗವು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. 7.5 ರಿಂದ 8.5 ರವರೆಗಿನ pH ಅತ್ಯಂತ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲ pHವುಳ್ಳ ಅರಣ್ಯಪ್ರದೇಶಗಳ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 7-9 ppmನಲ್ಲಿ ಅಮೋನಿಯಾ ಮಟ್ಟವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದರೆ NO_3-N (ನೈಟ್ರೇಟ್-ಸಾರಜನಕ)ಗಳು ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಪತ್ತೆಮಾಡುವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಸ್ಥಳೀಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಸಸ್ಯಗಳು NH_4-Nಗೆ ಒಲವು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಸುಣ್ಣವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಬದ್ಧ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜೌಗು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ನೀರುನಿಂತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕೀಕರಣವು ಸ್ತಬ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು pH ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ನೈಟ್ರೇಟ್ ಎಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದೋ, ಅಷ್ಟೇ ವೇಗವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನೈಟ್ರೇಟ್ ಸಂಗ್ರಹವು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ವಿಷವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಷಾರತೆ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯ ಮಟ್ಟಗಳಿರುವ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ನೀರು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವಂಥ ಶೀತಲ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕೀಕಾರಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ನಾಶವಾಗುತ್ತವೆ: ಆದರೆ, ಅವು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಇಂಥಾ ಕೊರೆಯುವ ಚಳಿಯಲ್ಲೂ ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ. ಹಿಮಗಟ್ಟಿದ ಮಣ್ಣು ಮುಂದೆ ಮಂಜುಕರಗಿದಾಗ ಮತ್ತೆ ಸಾರಜನಕೀಕರಣ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪುನಃ ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 2 ರಿಂದ 20 ಮಿಲಿಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಷ್ಟು NO_3-N ಇರುತ್ತದೆ: ಮತ್ತು ಅನುಕೂಲಕರ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಇದು 50 ಮಿಲಿಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಬಹುದು. ಸಾರಜನಕೀಕರಣವು ಸಾಮಾನ್ಯ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯಲು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ತಕ್ಕಷ್ಟು ತೇವಾಂಶವಿರಬೇಕಾದರೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಸ್ಥಗಿತಗೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯಿಲ್ಲದ ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಇಟ್ಟಿದ್ದರೂ ಮುಂದೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಪುನಃ ನೀರಿನಿಂದ ಒದ್ದೆಮಾಡುವುದರಿಂದ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಸಾರಜನಕೀಕರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಇಲ್ಲವೇ ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಬಂದಾಗ ನೈಟ್ರೇಟುಗಳು ಕೂಡಲೇ ಬಸಿದುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆ ಬಸಿದು ಹೋಗದೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳೂ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳದಿದ್ದಾಗ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಂಡು ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಿಂದ ನೈಟ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು

ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಆಸಿಲಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಸಾವಯುವ ಮಾಧ್ಯಮ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಸಾರಜನಕೀಕರಣ

ಮುಕ್ಕಾಲು ಪಾಲು ಬೆಳೆಯುವ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ರಾಸಾಯನ ಸ್ವಪೋಷಿತ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳೇ ಸಾರಜನಕೀಕರಿಸಿದರೂ ಈಚೆಗೆ ಅನೇಕ ಸಾವಯುವ ಮಾಧ್ಯಮ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳೂ ಸಹ ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಪಾಲುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಎರಡು ಬಗೆಯ ಸಾರಜನಕೀಕಾರಕ ಸಾವಯುವ ಮಾಧ್ಯಮ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಒಂದು ಅಮೋನಿಯಮ್ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ವಿವಿಧ ಸಾವಯುವ ಸಾರಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಮೈಸಸ್, ಮೈಕ್ರೊಮಾನೊಸ್ಪೊರ, ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಮತ್ತು ಸ್ಯೂಡೊಮೊನಾಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಪೈಕಿ, ಆಸ್ಪರ್‌ಜಿಲ್ಲಸ್, ಫ್ಲಾವಸ್ ಮತ್ತು ಆಸ್ಪರ್‌ಜಿಲ್ಲಸ್ ಕಾರ್ಬೋನೇರಸ್‌ಗಳು ಅಮೋನಿಯವನ್ನು ನೈಟ್ರೈಟಾಗಿ ಮತ್ತು ಅಪರೂಪವಾಗಿ ನೈಟ್ರೇಟಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಹೀಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ನೈಟ್ರೈಟನ್ನು ಅವು ತಮ್ಮ ಮೈಗೂಡಿಕೆಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಾವಯುವ ಮಾಧ್ಯಮ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡನೆಯದಾದ ನೊಕಾರ್ಡಿಯುಕಾರಿನಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಮತ್ತು ಸ್ಯೂಡೊಮೊನಾಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು ನೈಟ್ರೊಫಿನಾಲ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ ನೈಟ್ರೊಬೆಂಜೊಯೇಟ್‌ಗಳಂಥ ಸಾವಯುವ ಸಾರಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಮತ್ತು ಪೆರೂವಿಕ್ ಆಕ್ಸಾಲ್‌ಸೆಟಿಕ್ ಹಾಗೂ ಆಲ್ಫಕೀಟೋಗ್ಲೂಟಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಆಕ್ಸೈಮ್‌ಗಳಿಂದ ನೈಟ್ರೈಟ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಆಸ್ಪರಜಿಲ್ಲಸ್ ಫ್ಲಾವಸ್ ಎಂಬುವು ಪೆಪ್ಟೋನನ್ನು ನೈಟ್ರೇಟ್ ಹಂತದವರೆಗೆ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಆಮ್ಲಯುತ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಸ್ವಪೋಷಿತ ಸಾರಜನಕೀಕಾರಕಗಳು ಕಡಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಮಾಧ್ಯಮ ಜೀವಿಗಳಿಂದಾಗುವ ಸಾರಜನಕೀಕರಣವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿರಬಹುದು. ನಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಮೈನೊಫಿನಾಲ್‌ಗಳನ್ನು (ಎಂದರೆ, ಅನಿಲೈನ್) ಹೊಂದಿರುವ ಕೆಲವು ಶಿಲೀಂಧ್ರನಾಶಕಗಳು ದರ್ಜೆಯ ಇಳಿಮುಖತೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ನಡೆಸಿದ ಅಧ್ಯಯನಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಯೂಡೊಮೊನಾಸ್ ಮತ್ತು ಆಸ್ಪರ್‌ಜಿಲ್ಲಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಅಮೈನೋ ಗುಂಪನ್ನು ಭೇದಿಸಿ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಲ್ಲವೆಂದು ಕಂಡುಬಂತು. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಈ ಅಣುಜೀವಿಗಳು ನೈಟ್ರೈಟನ್ನು, ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ.

ಅಮೋನಿಯವನ್ನು ನೈಟ್ರೇಟಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯು 8 ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಬದಲಾವಣೆ (-3 ರಿಂದ +5 ರ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಹಂತದಿಂದ) ಯನ್ನೊಳಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯಮ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ NH_4^+ ಮತ್ತು N^{O}_{2} ಹಾಗೂ ನೈಟ್ರೈಟು ನೈಟ್ರೇಟಾಗಿ ನೇರ ಉತ್ಕರ್ಷಣಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಗಳ ನಡುವಣ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲಮೈನ್ ಮತ್ತು ಹೈಪೊನೈಟ್ರೈಟ್‌ಗಳಾಗಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 9

ಸಾರಜನಕದ ಪರಿವರ್ತನೆ—ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣ

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಸಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಅಮೋನಿಯಾ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ಇಲ್ಲವೇ ಸರಳ ಸಾವಯವ ಸಾರಜನಕ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಂಥ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದಕಾರಣ, ಮಣ್ಣಿಗೆ NO_3-N ಪೂರೈಸಿದಾಗ ಅದು ಅಮೋನಿಯ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ದೇಹಗತ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷಣ(ಅಸ್ಸಿಮಿಲೇಟರಿ ನೈಟ್ರೇಟ್ ರಿಡಕ್ಷನ್)ವೆಂದು ಹೆಸರು. ಮತ್ತೊಂದುಕಡೆ, ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೇಟನ್ನು ತುದಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಸ್ವೀಕಾರಕವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನೈಟ್ರೈಟ್, ನೈಟ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್, ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಅನಿಲ, ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಗಳಂಥ ಅನೇಕ ಅಪಕರ್ಷಕ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಜೀವವಸ್ತುಲಯ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷಣ(ಡಿಸ್ಸಿಮಿಲೇಟರಿ ನೈಟ್ರೇಟ್ ರಿಡಕ್ಷನ್) ವೆಂದು ಹೆಸರು. ಜೀವವಸ್ತುಲಯ ನೈಟ್ರೈಟ್ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಹೊರಬೀಳುವ ಅತ್ಯಂತ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳೆಂದರೆ, ನೈಟ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಅನಿಲ; ಇವೆರಡೂ ಬಾಷ್ಪ(ಆವಿ) ಗುಣವುಳ್ಳವಾಗಿದ್ದು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಜೀವವಸ್ತುಲಯ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಅನಿಲ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವೇ ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಭಾಗಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ರಾಸಾಯನ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಧಕ ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿ **ಥಯೊಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಡಿನೈಟ್ರಿಫಿಕನ್ಸ್** ಮತ್ತು ಜಲಜನಕ ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿ **ಮೈಕ್ರೊಕಾಕಸ್ ಡಿನೈಟ್ರಿಫಿಕನ್ಸ್**, **ಸ್ಯುಡೊಮೊನಾಸ್ ಏರುಜಿನೋಸ**, **ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ ಲಿಚೆನಿಫಾರ್ಮಿಸ್** ಮತ್ತು **ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಸಿರಿಯಸ್**ಗಳು ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ

ಭಾಗಿಗಳೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕಾರಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲಿನವು ವಾಯುಪರ ಉಸಿರಾಟ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮಹೊಂದಿದ್ದು, ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅವು ಕೇವಲ NO_3ಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ತುದಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಸ್ವೀಕಾರಕವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. **ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್** ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕಾರಕ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಐಚ್ಛಿಕ ನಿರ್ವಾಯು ಪರಜೀವಿಗಳಾಗಿದ್ದು, ಅಂಥ ನಿರ್ವಾಯುಪರಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ನ್ನು ತುದಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಸ್ವೀಕಾರಕವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಹುದುಗುವಿಕೆ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಕಾರ್ಯ ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ.

ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣಕ್ಕೆ, ಸಂಪೂರ್ಣ ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಸ್ಥಿತಿಯೇ ಇರಬೇಕೆಂಬ ನಿಯಮವಿಲ್ಲ. ಆಮ್ಲಜನಕವು ಕಡಮೆಯಾಗಿದ್ದರೂ, ನೈಟ್ರೇಟ್ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ನಿಸ್ಸಾರ ಜನಕೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಾಗುವ ಸಾವಯವ ತಳಪಡಿಗಳಿದ್ದಾಗಲೂ ಸಹ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿರುವುದರಿಂದ ಒಳ್ಳೆಯ ವಾಯು ಸಂಚಾರವಿದ್ದರೂ ಸಹ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಕೊರತೆ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣವು ತೋರಬಹುದು. ಉಳುಮೆಮಾಡಿದ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ, ಬೇರುವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕಾರಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಬಹು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕವೇಳೆ ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಶಲಕ್ಷಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಇರುತ್ತವೆಂದು ಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇವೆಲ್ಲವೂ ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುತ್ತವೆಂದು ಅರ್ಥವಲ್ಲ. ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಯು ಆಮ್ಲಜನಕ ಸೆಳೆತವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಆಮ್ಲಜನಕ ಪೂರೈಕೆಯು ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಸಸ್ಯ ವರ್ಗಗಳಿಂದ ಆಮ್ಲಜನಕ ಬಳಕೆಯಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಇಂಗಾಲ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಶೇಖರಣೆ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯೂ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಪದರದ ಮೇಲಿರುವ ಗಾಳಿಯೂ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೆರೆಯುವುದು, ಅಧಿಕ ತೇವಾಂಶ ಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ವಾಯುರಂಧ್ರಗಳು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿಹೋಗಿ ವಾಯು ಚಲನೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಯಾಗುವಿಕೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕ ಪೂರೈಕೆಗೆ ಅಡಚಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲಕಾರಿಗಳಾದ ಅಂಶಗಳು ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲಕಾರಿಗಳು. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅಧಿಕ ಸಾರಜನಕೀರಣ

ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯು ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳದಿದ್ದಾಗ ಮತ್ತು ಬಸಿದುಹೋಗದಿದ್ದಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲೇ ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಮ್ಲಜನಕದ ಎಲ್ಲ ಹಂತಗಳಲ್ಲೂ ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವರು, ಅಮ್ಲಜನಕ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹಾಗೂ ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣಗಳ ನಡುವೆ ವಿಪರ್ಯಯ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ಅಧಿಕ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿರುವಲ್ಲಿ ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣದಿಂದ ನಿರವಯವ ಸಾರಜನಕವು ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳಂಥ ಸಾವಯವ ತಳಪಡಿಗಳು, ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣ ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಸ್ಯಗಳೆರಡಕ್ಕೂ ಬೇಕಿರುತ್ತದೆ. ಇವರಿಂದ, ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಸ್ಥಿತಿಯುಂಟಾಗಿ ಅಧಿಕ ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣ ನಷ್ಟಕ್ಕೆಡೆಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಾಗುವ ಸಾವಯವ ತಳಪಡಿಗಳಿಲ್ಲದಿರುವಾಗ, ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣದಿಂದಾಗುವ ನಷ್ಟವು ಗಣನೀಯವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ; ಇಲ್ಲದೇ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಿಡುವುದರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣವು ಕಡಮೆಯಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಸ್ಯಗಳು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ನೈಟ್ರೇಟನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಕಾರಣವಾಗಿ ತೋರುತ್ತದೆ. ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಇತರ ವಾತಾವರಣದ ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಮತ್ತು pH ಗಳಾಗಿವೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಅಂದರೆ, 60°–65°C ಗಳಷ್ಟು ಉಷ್ಣಾಂಶವು ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ತಾಪಸಹಿಷ್ಣು ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸುಮಾರು 25°C ಉಷ್ಣಾಂಶವಿದ್ದಾಗಲೂ ಮಂದಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬಹಳ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. pH 5.5ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕವು ನಷ್ಟವಾದರೆ ಅದು ರಾಸಾಯನ(ಅಜೈವಿಕ)ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ನೈಟ್ರೇಟ್ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುವುದರಿಂದಾಗಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನೈಟ್ರಸ್ ಆಮ್ಲ(HNO_2)ವು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಅಮೋನಿಯಂ ಲವಣಗಳೊಡನೆ ರಸಾಯನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದಾಗಿ ಸಾರಜನಕ ಅನಿಲವೂ ಸಹ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸಾರಜನಕ ನಷ್ಟವು ಎಷ್ಟೆಂದು ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿಗಳಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಹೆಕ್ಟೇರು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ವಾರ್ಷಿಕವಾಗಿ 10ರಿಂದ 100ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಷ್ಟು ಸಾರಜನಕವು ನಷ್ಟವಾಗುವುದೆಂದು ಕೆಲವು ಕರಗುಮಾಪಕ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಂದ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ, ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಾಕಿದ ರಸಾಯನ ಗೊಬ್ಬರಗಳು, ಬೀಜ, ಮಳೆಯ ನೀರು, ಗೊಬ್ಬರ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು, ಬಸಿಯುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಕೊಚ್ಚಣೆಯಿಂದಾಗುವ ಸಾರಜನಕ ನಷ್ಟ ಮತ್ತು ಕೊಯ್ಲು ಮಾಡಿದ ಬೆಳೆಯು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಾರಜನಕ ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಾಕಿದ ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಉಂಟಾಗುವ ಸಾರಜನಕ ನಷ್ಟ ಹಾಗೂ ಬೆಳೆ ಬಳಸಿಕೊಂಡ ಸಾರಜನಕ ಮೊತ್ತಗಳ ನಡುವಣ (ಕೊರತೆಯ) ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣದಿಂದಾದ ನಷ್ಟವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಮೋನಿಯಮ್ ನೈಟ್ರೇಟ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗೊಬ್ಬರ ಹಾಕಿ, ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆ ಕೊಯ್ಲು ಮಾಡಿದಾಗಲೂ ಸಹ, ಬೆಳೆಯಿಂದ ಹೋದ ಸಾರಜನಕ ಅಂಶವು ಶೇಕಡಾ 50ಭಾಗ ಮಾತ್ರವೆನ್ನಬಹುದು. ಇದರಿಂದ, ಕಡಮೆ ಸಾರಜನಕ ಇಳುವರಿಗಳಿಗೆ ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣವೇ ಕಾರಣವೆಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ನಮೂದಿತ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಬಿತ್ತಿದ ಹುಲ್ಲಿಗೆ ಹಾಕಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದಾಗ, ಹಾಗೆ ಹಾಕಿದ ಸಾರಜನಕದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 10ರಿಂದ 40ರಷ್ಟು ಸಾರಜನಕವು ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣದಿಂದ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆಂದು ವ್ಯಕ್ತವಾಯಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಬೆಳೆಯ ಬೇರುವಲಯದ ಬಳಿ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಕಡಮೆಯಾಗಿ, ಬೇರುಗಳು ಹೊರ ಹಾಕಿದ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಬೇರುವಲಯದಲ್ಲಿರುವ ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕರಣ ಏಕಾಣು ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಮೂಲ ಹಾಗೂ ಇಂಗಾಲ ತಳಹದಿಗಳಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುವುದೇ ಆಗಿರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ.

ದೇಹಗತ ನೈಟ್ರೇಟು ಅಮೋನಿಯಾ ಆಗಿ ಅಪಕರ್ಷಣೆಹೊಂದುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಜೀವವಸ್ತುಲಯ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯಾಗಿ, ನೈಟ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಅನಿಲವಾಗುವಿಕೆಗಳೆರಡೂ ನೈಟ್ರೈಟ್ ಮತ್ತು ಹೈಪೊನೈಟ್ರೈಟ್ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದರೊಂದಿಗೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ಇದು ನಾಲ್ಕು ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಬದಲಾವಣೆ(+5 ರಿಂದ +1)ಯನ್ನೊಳಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ದೇಹಗತ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ, ನಾಲ್ಕು ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಹೈಪೊನೈಟ್ರೇಟ್ ಅಮೋನಿಯಾ (+1 ರಿಂದ–3) ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲಮೈನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ (+1ರಿಂದ 0) ಜೀವವಸ್ತುಲಯ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಹೈಪೊನೈಟ್ರೈಟ್

ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಅನಿಲಗಳ ನಮೂನೆ ಬದಲಾವಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ-ಅಸಹಜೀವನ ಮತ್ತು ಸಹಜೀವನ

ಭೂವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕವು ಹೇರಳವಾಗಿದೆ. ಅದು ಅನಿಲಭಾಗದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 80 ಭಾಗ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ದುರದೃಷ್ಟವಶಾತ್, ಈ ಅನಿಲರೂಪಿ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳು ಹಾಗೆಯೇ ತಮ್ಮ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಅಸಮರ್ಥವಾಗಿವೆ. ಅನೇಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲಗಳು ಈ ವಾತಾವರಣದ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಅಮೋನಿಯಾ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ, ಬಳಿಕ ತಮ್ಮ ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ಸಾರಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸಸ್ಯವರ್ಗಕ್ಕೆ ಲಭ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ವಾತಾವರಣದ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆ ಇವೆ. ರೈಜೋಬಿಯಂ ಪ್ರಭೇದದ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಬೇಳೆಕಾಳು ಬೆಳೆಗಳ ಬೇರುಗಂಟುಗಳಲ್ಲಿ ಸಹಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಇತರ ಅನೇಕ ಸ್ವತಂತ್ರಜೀವಿ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳೂ ಮತ್ತು ನೀಲಿ-ಹಸುರು ಶೈವಲಗಳೂ (ಹೆಟಿರೊಸಿಸ್ಟ್ ಜಾತಿಗಳು) ಸಹ ವಾತಾವರಣದ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಸ್ವತಂತ್ರಜೀವಿ ಏಕಾಣುಗಳು ಎಂದರೆ **ಅಜಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್, ಬೈಜೆರಿಂಕಿಯ, ಡಾರ್ಕ್ಸಿಯ** ಜಾತಿಯವು ಹಾಗೂ **ಟಾಲಿಪಾತ್ರಿಕ್ಸ್, ನಾಸ್ಟಾಕ್, ಅನಬೀನ** ಮತ್ತು **ಅಲೊಸಿರ** ಮುಂತಾದ ಜಾತಿಯ ಹೆಟಿರೊಸಿಸ್ಟಿನ ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲಗಳು ವಾಯುಸಾನ್ನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಬಂಧಿಸುತ್ತವೆ. **ಕ್ಲೋರೊಬಿಯಂ, ಕ್ರೊಮಾಟಿಯಂ** ಮತ್ತು **ರೋಡೊಸ್ಪೈರಿಲಂ** ಜಾತಿಯ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು **ಕ್ಲಾಸ್ಟ್ರಿಡಿಯಂ, ಕ್ಲೇಬ್ಸಿಯೆಲ್ಲ, ಅಕ್ರೊಮೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್, ಡೈಸಲ್ಫೊವಿಬ್ರಿಯೊ, ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಪಾಲಿಮಿಕ್ಸ** ಮತ್ತು **ಮಿಥೇನೊಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಒಮೆಲಿಯಾನ್ಸ್ಕೈ** ಜಾತಿಯ ಸಾವಯವ ಮಾಧ್ಯಮ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ನಿರ್ವಾಯುಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಬಂಧಿಸುತ್ತವೆ. ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಜೀವಿಸುವ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕಾರಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳ ಪೈಕಿ **ಅಜಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್, ಡಾಸ್ಸಾಲೈ** ಹಾಗೂ ಕೆಲವು **ಸ್ಪೈರಿಲ್ಲಂ** ಪ್ರಭೇದಗಳು ಮತ್ತು **ಎಂಟರೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್**‌ಗಳು ಸಹ **ರೈಜೋಬಿಯಂ** ಜಾತಿಯ ಬೇರುಗಂಟು ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಷ್ಟೇ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಬಲ್ಲವೆಂದು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಇವು ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳ ಮತ್ತು ಹುಲ್ಲುಗಳು ಹಾಗೂ **ಕೆಲವು** ಕಳೆಗಳಂಥ ಬೇರುಗಂಟಿನಲ್ಲೂ ನಿಕಟ ಸಹಜೀವನದಿಂದ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾರಜನಕದ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವು ಶಿಲಾವಲ್ಕಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಅಜಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಚಲಿಸಬಲ್ಲವು : ಅವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೇಶಾವರಣ ಕಶಾಂಗ(ಪೆರಿಟ್ರೈಕಾಸ್ ಫ್ಲಾಜೆಲ್ಲ)ಗಳ ಮೂಲಕ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಅನೇಕವು ಪೂಶಿಕೋಶಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರ (4.7m)ದವಾಗಿರುತ್ತವೆ. **ಡಾರ್ಕ್ಸಿಯು ಅಜಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್** ಮತ್ತು **ಬೈಜೆರಿಂಕಿಯು ಪ್ರಭೇದ**ಗಳು ಸಾರಜನಕಮುಕ್ತ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವಾಗ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಲೋಳೆ (ಅಂಟು)ಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. **ಅಜಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್** ಎಂಬುದು ಬಹು ಹೆಚ್ಚಾದ ಉಸಿರಾಟ ವೇಗವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ಒದ್ದೆ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಒಂದು ಗಂಟೆಗೆ 500ರಿಂದ 1000 ಮಿಲಿಲೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವು ಅವಶ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. **ಅಜಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರುಗಳು** ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟುಗಳನ್ನು ಉಸಿರಾಟಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಕ್ಕರೆಗಳ ಜೊತೆಗಿನ ಬಹುತೇಕ ಉಸಿರಾಟ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪೊರೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಆಮ್ಲಜನಕಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಅವರ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ರಕ್ಷಣೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಆಮ್ಲಜನಕ ಬಳಕೆಯಾಗಿದ್ದರೂ ಈ ಸಕ್ಕರೆಯ ಅಂಶವನ್ನು ಜೀವಕೋಶದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅದು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. **ಅಜಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್, ಬೈಜೆರಿಂಕಿಯು** ಮತ್ತು **ಡರ್ಕ್ಸಿಯು** ಪ್ರಭೇದಗಳು ಸಕ್ರಿಯ ಸಾರಜನಕಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿಪುಲ ಲೋಳೆಯು ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಆಮ್ಲಜನಕದಿಂದ ಹಾಳಾಗದಿರುವ ಒಂದು ಸಾಧನವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಲೋಳೆಯು ಆಮ್ಲಜನಕವು ಜೀವಕೋಶದೊಳಕ್ಕೆ ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗದಿರುವಂತೆ ತಡೆಯುವ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. **ಅಜಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರುಗಳು** ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಟಸ್ಥದಿಂದ ಕ್ಷಾರತೆಯುಳ್ಳ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತವೆ. **ಬೈಜೆರಿಂಕಿಯಗಳು** ಉಷ್ಣದೇಶಗಳ ಆಮ್ಲ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಭಾರತದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ **ಅಜಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್, ಕ್ರೋಕಾಕ್ಕಮ್ ಬೈಜೆರಿಂಕಿಯ ಇಂಡಿಕ** ಮತ್ತು **ಡಾರ್ಕ್ಸಿಯು ಗಮ್ಮೋಸಗಳು** ಬಹಳ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿವೆ.

ಸ್ವತಂತ್ರಜೀವಿ ಏಕಾಣುಗಳು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಿದ ಸಾರಜನಕವು ಅವುಗಳ ಕೋಶವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ, ಅದು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಅವು ಏಕಾಣುಗಳು ಸತ್ತಮೇಲೆ, ವಿಘಟನೆಗೊಂಡಾಗ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ವತಂತ್ರಜೀವಿ ಸಾವಯವ ಮಾಧ್ಯಮ ಏಕಾಣುಗಳ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವನ್ನು, ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಇಂಗಾಲ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಲ್ಲದಿರುವಾಗ

ಗಣನೀಯವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಜಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರುಗಳು ಬಳಸಿಕೊಂಡ ಪ್ರತಿ ಗ್ರಾಮ್ ಇಂಗಾಲ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ, 10-15 ಮಿಲಿಗ್ರಾಮ್ ಸಾರಜನಕವುಳ್ಳ 100-150 ಮಿಲಿಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಷ್ಟು ಒಣತೂಕದ ಅಜಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಒದಗುತ್ತವೆ. ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಬಹುವಾಗಿ ಅಂದಾಜುಮಾಡಿದ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವು ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಒಂದು ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ 1ರಿಂದ 2 ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್‌ಗಳೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ, ಆಮ್ಲಜನಕದ ಸೆಳೆತವು ಕಡಮೆಯಾದಾಗ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯು ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುತ್ತದೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಇವು ಸಾಧಾರಣ ಮಳೆ ಅಥವಾ ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಜಲಸಂತೃಪ್ತಿಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮತ್ತಿತರ ಸಾವಯವ ಮಾಧ್ಯಮ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳ ಉಸಿರಾಟಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಲೂ ಬಿಗಿತ ಕಡಮೆಯಾಗುವಿಕೆ ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ವಿವಿಧಬಗೆಯ ವಾಯುಪರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಇಂಥ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಅಧಿಕ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ವೇಗವು ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ, ಬೇರುವಲಯದಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕಾರಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಬೇರುಗಳು ಹೊರಹಾಕಿದ, ಕರಗಬಲ್ಲ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟುಗಳು ಮತ್ತಿತರ ಇಂಗಾಲಯುಕ್ತ(ಕಾರ್ಬೊನೇಷಿಯಸ್) ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಲಭ್ಯವಾಗುವಂತಿರುವಾಗ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವಾಗಬಹುದೆಂದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಸಮ್ಮಿಶ್ರ ಸಾರಜನಕ ಸಮ್ಮುಖದಲ್ಲಿ ಈ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟುಗಳು ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕಾರಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕಾರಕಗಳಲ್ಲದ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಕುಗ್ಗುತ್ತವೆ. ಸ್ವತಂತ್ರಜೀವಿ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಿಂದ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವಾಗುವಿಕೆಯು ಸಮ್ಮಿಶ್ರ ಸಾರಜನಕವಿಲ್ಲದಿರುವಾಗ ಹಾಗೂ ಬಹಳಷ್ಟು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಇಂಗಾಲಯುಕ್ತ(ಕಾರ್ಬೊನೇಷಿಯಸ್) ವಸ್ತುಗಳಿರುವಾಗ ಗಣನೀಯವಾಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿರುತ್ತದೆ.

ಸೋವಿಯೆಟ್ ಯೂನಿಯನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಅಧಿಕಬೆಳೆ ಇಳುವರಿಗಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಇಲ್ಲವೇ ಬೀಜಕ್ಕೆ ಅಜಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಹಾಕುವುದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಸೋವಿಯೆಟ್ ಯೂನಿಯನ್ನಿನ ಹೊರಗೆ ಇಂಥ ಅಭ್ಯಾಸ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ, ಬೀಜ ಇಲ್ಲವೇ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಅಜಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುವೆಂದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಿ ಭಾರತದಲ್ಲೂ ಸಹ ಈ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಸಾಹವು ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದೆ.

ನಮ್ಮ ವಿಭಾಗ, ಮತ್ತಿತರ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ, ನಡೆಸಲಾದ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿಗೆ **ಅಜಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್**‌ಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಅಧಿಕ ಬೆಳೆ ಇಳುವರಿ, ಬೀಜಗಳ ಉತ್ತಮ ಮೊಳೆಯುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಒಳ್ಳೆಯ ಬೇರು ಮತ್ತು ಕಾಂಡ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು ಕಂಡುಬಂದವು. ತಮಿಳುನಾಡಿನ ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಬತ್ತದ ಸಸಿಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ನಾಟಿಮಾಡುವ ಮೊದಲು, ಅವುಗಳನ್ನು ಕೇವಲ **ಅಜಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್**‌ಗಳನ್ನು ಕಲೆಸಿದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ನಾಟಿಮಾಡುವುದರಿಂದಲೇ ಇಳುವರಿಯು ಪ್ರತಿ ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ 25 ರಿಂದ 50 ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಷ್ಟು ಸಾರಜನಕ ಗೊಬ್ಬರ ಕೊಟ್ಟಾಗ ದೊರಕುವಷ್ಟು ಬಂದಿತು. ಸಸಿಗಳನ್ನು ನಾಟಿ ಮಾಡಿದಮೇಲೆ, ಪೈರು ಇನ್ನೂ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುವಾಗಲೇ ಬೇರುಗಳೂ ಮತ್ತು ಕಾಂಡ ಪುಷ್ಟಿಯಾಗಿರುವುದು ಈ **ಅಜಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್**‌ನ ಉಪಚಾರದಿಂದ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, **ಅಜಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್** ಉಪಚಾರದಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇಂಡೋಲ್ ಅಸೆಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಜಿಬ್ಬರಲ್ಲಿನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಜೀವಸತ್ವಗಳಂಥ ಬೆಳವಣಿಗೆಕಾರಕಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಪರಿಣಾಮವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬೆಳೆಗಳ ಬೇರಿನಂಚು ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳ ನಡುವೆ ಸಹಜೀವನವು **ಅಜಟೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್**‌ಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಇಲ್ಲವೇ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಏರ್ಪಟ್ಟಾಗ ಬೆಳೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲಿನ ಮುಖ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಮತ್ತು ಇಳುವರಿ ಹೆಚ್ಚಳಗಳಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವೂ ಕಾರಣವೆಂದು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಅಧ್ಯಯನಗಳಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣದ ಅಂದಾಜನ್ನು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ರೂಪಿಸಲಾದ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಅಸಿಟಲೀನ್ ಅಪಕರ್ಷಕ ತಂತ್ರ(ಅಸಿಟಲೀನ್ ರಿಡಕ್ಷನ್ ಟೆಕ್ನಿಕ್)ದಿಂದ ಮಾಡಿದ್ದು, ಅದರಿಂದ ಪ್ರತಿಬೆಳೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ 20-100 ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವಾಗುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಕೆಲವು ನೀಲಿಹಸಿರು ಶೈವಲಗಳಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ವಾತಾವರಣ ಅಂದರೆ ತೇವಾಂಶ, ಗಾಳಿ, ಬೆಳಕು ಇವೆಲ್ಲವೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಿಕ್ಕಿದರೆ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಡಚಣೆಯಿಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಸಹ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಶೈವಲಗಳು, ಉಷ್ಣದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ತೇವಾಂಶವಿರುವ ಕಡೆ ಮತ್ತು ಬತ್ತದ ಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಪುಲವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಹಿಂದಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳಿಗೆ ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲಗಳಿಂದಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಸ್ಥಿರೀಕೃತ ಸಾರಜನಕ ಕೊಡಿಗೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಸಾಕಷ್ಟು ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಶೈವಲಗಳಿಂದ ದಿನಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿ ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ 2ರಿಂದ 10 ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಷ್ಟು ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣಗೊಳ್ಳುವುದೆಂದು ದಾಖಲೆಯಾಗಿದೆ. **ಟಾಲಿಪಾಥ್ರಿಕ್ ಟೆನುಯಿ** ಎಂಬ ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವ

ಲವು ಪ್ರತಿ ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ 72 ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್ ಅಮೋನಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟನ್ನು ಕೊಟ್ಟರೆ ಎಷ್ಟು ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಪೂರೈಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆಯೋ ಅಷ್ಟು ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವುದೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಸಿಂಗ್ ಆಲೋಸಿರ ಫರ್ಟಿಲಿಸ್ಸಿಮ ಎಂಬ ನೀಲಿ ಹಸುರು ಶೈವಲವನ್ನು ಬತ್ತದ ಗದ್ದೆಗೆ ಸೇರಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಶೇ.114ರಷ್ಟು ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಬತ್ತದ ಪೈರಿನಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿರುವುದಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಿಂಗ್ ಎಂಬುವನು ತೇವಾಂಶಭರಿತವಾದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಕದಲಿಸದೆ ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚುವುದರಿಂದ 75 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ 100 ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಷ್ಟು ಸಾರಜನಕ ಲಾಭವುಂಟಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾನೆ (ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಅಧ್ಯಾಯ 5ರಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದೆ). ಬೆಳಕು, ತೇವಾಂಶ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ರಂಜಕ ಮತ್ತು ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಮ್ ಪೂರೈಕೆ ಮತ್ತು ಕ್ಷಾರ pHಗಳೂ ಸಹ ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣದ ಮೇಲೆ ತೀವ್ರ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಗಳೆಂದು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ದ್ವಿದಳ ರೈಜೋಬಿಯಂ ಸಹಜೀವನದಿಂದ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ

ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡು ಬರುವುದರಲ್ಲಿ ದ್ವಿದಳಧಾನ್ಯಗಳ ಮಹತ್ವವು ಬಹಳ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ತಿಳಿದ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ದ್ವಿದಳ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸರದಿಯಲ್ಲಿಯೂ, ಹಸುರೆಲೆ ಗೊಬ್ಬರವಂತೆಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಾರಜನಕದಿಂದ ಫಲವತ್ತಾಗಿಸುವ ದ್ವಿದಳ ಬೆಳೆಗಳ ಅದ್ವಿತೀಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಮೂಲಕಾರಣ ದ್ವಿದಳ ರೈಜೋಬಿಯಂಗಳ ಸಹಜೀವನದಿಂದ ವಾತಾವರಣದ ಸಾರಜನಕವು ಸ್ಥಿರೀಕರಣಗೊಳ್ಳುವುದಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವುದು ದ್ವಿದಳ ಬೆಳೆಗಳ ಸಹಜ ಗುಣಧರ್ಮವೇನಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ಬೇರುಗಂಟುಗಳಲ್ಲಿರುವ ರೈಜೋಬಿಯಮ್‌ಗಳು ದ್ವಿದಳ ಬೆಳೆಗಳ ಬೇರುಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಟುಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಸಸ್ಯಗಳು ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟು(ಶರ್ಕರಪಿಷ್ಟ)ಗಳನ್ನು ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವಷ್ಟು ಪೂರೈಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ವಾತಾವರಣದ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಿ, ಆಶ್ರಯದಾತ ಸಸ್ಯಗಳ ಪೋಷಣೆಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗುವಂತೆಮಾಡುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಬೇರುಗಂಟುಗಳು ಉಂಟಾದುವೆಂದರೆ, ಆಗ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹೊರಗಿನ ಸಾರಜನಕವು ಬೇಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಬೇರುಗಂಟು ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಅವು ಆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಿಡಲಾಗುವ ಬೇಳೆಕಾಳು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಪ್ರಭೇದಗಳೇ ಆಗಿರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಆಯಾ ಬೇಳೆಕಾಳು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಏಕಾಣುಜೀವಿ ವಿಭೇದವನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಬೀಜಲೇಪನ ಮೂಲಕ ಸೇರಿಸುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪದ್ಧತಿ. ಹೀಗೆ ಒಳ ಸೇರಿಸಿದ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೈಜೋಬಿಯಗಳು ತಮ್ಮ ತಂತುಜಾಲದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಸೋಂಕು ನಾಳ(ಸೋಂಕುತಂತು)ದ ಮೂಲಕ ಬೇರು ರೋಮದೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಮಾಡುತ್ತವೆ. ಬೇರಿನ ರೋಮದ ತುದಿಯ ಪೊರೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ತಗ್ಗು(ಹಳ್ಳ)ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸೋಂಕುನಾಳವು ಬೇರುರೋಮದೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡಿ, ತೊಗಟೆ(ಹೊರ) ಕೋಶ(ಕಾರ್ಟೆಕ್ಸ್ ಸೆಲ್)ದೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಚತುರ್ಯುಗ್ಮಕೋಶ (4Nವರ್ಣತಂತುಗಳು)ವನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿದಾಗ ಚತುರ್ಯುಗ್ಮಕೋಶವು ಪದೇ ಪದೇ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಚೋದನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ, ಬೇರುಗಂಟು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಆಶ್ರಯದಾತ ಸಸ್ಯಕೋಶದ ಜೀವದ್ರವ್ಯದೊಳಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಗಂಟಿನೊಳಗೆ ಕೋಶಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಇಲ್ಲವೇ ಹಲವಾರು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿದ್ದು ಪೊರೆಯಂಥ ಕವಚದಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಿ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಅನಿಯತ(ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ)ರೂಪವನ್ನು ತಾಳುತ್ತವೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಏಕಾಣುಜೀವಿಯಂದ (ಬ್ಯಾಕ್ಟಿರಾಯ್ಡ್)ರೂಪಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಏಕಾಣುಜೀವಿಯಂದ ಅಂಗಾಂಶವು ವಾತಾವರಣದ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಗಂಟುಗಳಲ್ಲಿ ಬಂಧಿಸಿ ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುತ್ತದೆ. ರೈಜೋಬಿಯ ಕೋಶಗಳು ಆಶ್ರಯದಾತ ಬೇಳೆಕಾಳು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಂಟು(ಅತಿಥೇಯ)ಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಹೊರಗೆ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಆರೋಗ್ಯವಾಗಿರುವ ಬೇರುಗಂಟು ಅಂಗಾಂಶವು ಏಕಾಣುಜೀವಿಯಂದ ರೂಪಗಳಿಂದ ತುಂಬಿದ್ದು ರಕ್ತವರ್ಣಜನಕವು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ(ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವ) ಬೇರುಗಂಟುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ನಿಷ್ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ರೈಜೋಬಿಯಗಳು ಗಂಟುಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದರೂ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂಥ ಗಂಟುಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ತವರ್ಣಜನಕವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕಾಣುಜೀವಿಯಂದ ಅಂಗಾಂಶಕ್ಕೆ ಆಮ್ಲಜನಕ ಪೂರೈಕೆಯನ್ನು ಕ್ರಮಗೊಳಿಸುವುದು ರಕ್ತವರ್ಣಜನಕದ ಕಾರ್ಯ. ಏಕಾಣುಜೀವಿಯಂದ ಅಂಗಾಂಶವು ಮಿತ ಆಮ್ಲಜನಕ ಬಿಗುಪಿನಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ; ಇದರಿಂದ ಏಕಾಣುಜೀವಿಯಂದಗಳು ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ನೀಲಿಹಸುರು ಶೈವಲಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವು ಅವಶ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು

ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದ್ದು, ಬೇರುಗಂಟುಗಳಲ್ಲಿಯ ರಕ್ತವರ್ಣಜನಕವು ಆಮ್ಲಜನಕ ಶುದ್ಧೀಕಾರಕವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಆಮ್ಲಜನಕ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುತ್ತದೆಂದು ಆಗಲೇ ಸೂಚಿಸಿದೆ. ನಿಷ್ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ(ನಿಸ್ಸಾರಜನಕೀಕಾರಕ) ಬೇರುಗಂಟುಗಳು ರಕ್ತವರ್ಣಜನಕವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂಥಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಅನ್ಯೋನ್ಯ ಸಹಜೀವನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯು ಪರಾವಲಂಬಿ ಸಹಜೀವನವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ.

ರೈಜೋಬಿಯಲ್ ವಿಭೇದಗಳು ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಅತಿಥೇಯಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಬಟಾಣಿಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರುಗಂಟುಮಾಡುವ ಏಕಾಣುಜೀವಿ ವಿಭೇದಗಳು (ರೈಜೋಬಿಯಂ ಲೆಗ್ಯುಮಿನೆಸೋಸರಮ್) ಇತರ ಬೇಳೆಕಾಳು ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರುಗಂಟುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗೆ ಒಂದುವೇಳೆ ಅವು ಗಂಟುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿದರೂ ಅವು ನಿಷ್ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ; ಏಕೆಂದರೆ, ಅವು ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾರವು. ರೈಜೋಬಿಯಂ ಮಿಲಿಲೋಟ್ಟೈ ಕುದುರೆಮೆಂತೆ ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರುಗಂಟುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ರೈಜೋಬಿಯಂ ಟ್ರೈಫೋಲಿ ಕ್ಲೋವರ್ ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬೇರುಗಂಟುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ರೈಜೋಬಿಯಂ ಜಪಾನಿಕಂ ಸೋಯಾ ಅವರೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬೇರುಗಂಟುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಒಂದೇ ರೈಜೋಬಿಯಂ ಪ್ರಭೇದದಿಂದ ಬೇರುಗಂಟುಗಳಾಗುವ ವಿವಿಧ ಬೇಳೆಕಾಳು ಸಸ್ಯಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಕ್ರಾಸ್ ಇನಾಕ್ಯುಲೇಷನ್ ಗ್ರೂಪ್‌ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಇಂಥ ಆರು ಕ್ರಾಸ್ ಇನಾಕ್ಯುಲೇಷನ್ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ ರೈಜೋಬಿಯಂ ಮಿಲಿಲೋಟ್ಟೈಗಳು ಬೇರುಗಂಟುಮಾಡುವ ಕುದುರೆಮೆಂತೆ ಗುಂಪು, ರೈಜೋಬಿಯಂ ಟ್ರೈಫೋಲಿ ಬೇರುಗಂಟುಮಾಡುವ ಕ್ಲೋವರ್ ಗುಂಪು, ರೈಜೋಬಿಯಂ ಲೆಗ್ಯೂಮಿನೊಸಾರಂಗಳು ಬೇರುಗಂಟುಮಾಡುವ ಬಟಾಣಿ ಗುಂಪು, ರೈಜೋಬಿಯಂ ಲೂಪಿನೈ ಬೇರುಗಂಟುಮಾಡುವ ಲ್ಯೂಪಿನ್ ಗುಂಪು, ರೈಜೋಬಿಯಂ ಫೇಸಿಯೋಲೈ ಹುರುಳಿಕಾಯಿ ಗುಂಪು ಮತ್ತು ರೈಜೋಬಿಯಂ ಜಪಾನಿಕಂಗಳು ಬೇರುಗಂಟುಮಾಡುವ ಸೋಯಾ ಅವರೆ ಗುಂಪು. ಇವುಗಳಲ್ಲದೆ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಬೇಳೆಕಾಳು, ಅಲಸಂದೆ ಮತ್ತು ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬೇರುಗಂಟುಮಾಡುವ ಅಲಸಂದೆ ಗುಂಪೂ ಇದೆ; ಈ ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರುಗಂಟುಗಳನ್ನುಮಾಡುವ ರೈಜೋಬಿಯ ವಿಭೇದಗಳನ್ನು ಅಲಸಂದೆ ಬಗೆಯ ರೈಜೋಬಿಯಗಳೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಲಸಂದೆ ಬಗೆಯ ರೈಜೋಬಿಯಗಳು ಸೋಯಾ ಅವರೆ ರೈಜೋಬಿಯಗಳನ್ನು ಎಂದರೆ, ರೈಜೋಬಿಯ ಜಪಾನಿಕಂಗಳನ್ನು ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿದ ರೈಜೋಬಿಯ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕವು ತಮ್ಮ ಅಪ್ರಿಯದಾತ ಬೇಳೆಕಾಳು ಬೆಳೆ

ಗಳಲ್ಲದೆ ಇತರವುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಬೇರುಗಂಟುಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವರ್ಗೀಕರಣವು ಅಷ್ಟೇನೂ ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಿನವಲ್ಲ.

ಸಹಜೀವನದಿಂದ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣಮಾಡುವಿಕೆಯು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯ ನಂತರದ ಒಂದು ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ ; ಏಕೆಂದರೆ, ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿಯ ಬಹುಪಾಲು ಸಾರಜನಕವು ಸ್ಥಿರೀಕರಣಗೊಂಡು ಮಣ್ಣು ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳಿಗೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಪ್ರತಿ ಹೆಕ್ಟೇರಿನಲ್ಲಿ 100ರಿಂದ 200 ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಷ್ಟು ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಲೂಕೇನ ಲೂಕೊಸೆಫಲದಂಥ ಕೆಲವು ಮೇವಿನ ಜೇಳಿಕಾಳು ಬೆಳೆಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಹಿತಕರ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ 400ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಷ್ಟು ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುತ್ತವೆ. ದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಬಹುತೇಕ ದ್ವಿದಳಕಾಳು ಬೆಳೆಗಳು ವರ್ಷಕ್ಕೆ 50–100ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಷ್ಟು ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುತ್ತವೆ.

ಬೇರುಗಂಟು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣಗಳ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ವಾತಾವರಣದ ಅಂಶಗಳು ಪ್ರಭಾವಬೀರುತ್ತವೆ. ಬೇಳೆಕಾಳು ಬೆಳೆಗಳು ಮಣ್ಣಿಗೆ ರಂಜಕ ಗೊಬ್ಬರ ಹಾಕಿದಾಗ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ರಂಜಕ ಗೊಬ್ಬರದಿಂದಾಗಿ ಬೇಳೆಕಾಳು ಬೆಳೆಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವು ಇನ್ನಷ್ಟು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಆಗಲು ಕೆಲವು ಕಿರಿಯ ಮೂಲಧಾತುಗಳು ಅಂದರೆ, ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಂ ಮತ್ತು ಬೋರಾನ್‌ನಂಥವು ಅವಶ್ಯ. ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಾರಜನಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟರೆ ಬೇರುಗಂಟುಗಳು ಕಡಮೆಯಾಗುವುದಲ್ಲದೆ, ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವೂ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ.

ಬೇಳೆಕಾಳು ಬೆಳೆಗಳು ಅನೇಕ ವ್ಯವಸಾಯೋತ್ಪನ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ. ಅವು ದನಗಳಿಗೆ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಮೃದ್ಧ ಮೇವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಆ ಬೆಳೆಗಳಿಂದ ಉದುರಿದ ಎಲೆಗಳು, ಕಾಂಡಗಳು, ಬೇರುಗಳು ಮತ್ತು ಬೇರುಗಂಟುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಸಾರಜನಕ ಮಣ್ಣನ್ನು ಫಲವತ್ತಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇತರ ಬೆಳೆಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೇ ಬೆಳೆಪರಿವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಾಗ ಬೇಳೆಕಾಳು ಬೆಳೆಗಳು ಸಹ ಬೆಳೆ ಇಲ್ಲವೇ ಬೆಳೆಪರಿವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ಹಾಕಿರುವ ಬೇಳೆಕಾಳೇತರ ಬೆಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಮೇವಿನ ಹುಲ್ಲುಗಳಿಗೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರೀಕೃತ ಸಾರಜನಕವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವ ಜೀವಿ(ಸಹಜೀವಿ, ಅಸಹಜೀವಿ, ವಾಯುಪರ, ನಿರ್ವಾಯುಪರ. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ, ಸಾವಯವ ಮಾಧ್ಯಮ ಜೀವಿ, ರಾಸಾಯನ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಜೀವಿ ಇತ್ಯಾದಿ)ಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ತೋರಿಬಂದರೂ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣವು ಮುಂದುವರಿಯುವ ಕೇಂದ್ರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಕಿಣ್ವಗಳು ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಎಟಿಪಿ ರೂಪದ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಅಪಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿ(ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ)ಗಳು ಬೇಕು. ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಅವಶ್ಯವಾಗಿ ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದ್ದು ದುರ್ಬಲ ಆಮ್ಲಜನಕ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ತೆಳು ಪೊರೆಯಿರುವಿಕೆ. ಲೋಳೆ ಉತ್ಪಾದನೆ, ರಕ್ತವರ್ಣಜನಕ(ಬೇರುಗಂಟು ಸಹಜೀವನದಲ್ಲಿ), ಅಧಿಕ ಉಸಿರಾಟ ವೇಗ, ಕೋಶಗಾತ್ರ(ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದೊಡ್ಡ, ಅಧಿಕ ಉಸಿರಾಟವೇಗಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಕೋಶದಂಚನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಿ ಅವಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಕಡಮೆ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ) ಮುಂತಾದುವು ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕಾರಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಆಮ್ಲಜನಕದ ವಿರುದ್ಧ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಪೈರೂವಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳನ್ನು (N_2ವನ್ನು NH_3ಆಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿಸಲು) ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಪೈರುವೇಟಿನಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಅಸಿಟೈಲ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಶಕ್ತಿ(ಎಟಿಪಿ)ಯನ್ನು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಅಪಕರ್ಷಿತ ಫೆರಡಾಕ್ಸಿನ್(ಅಪಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿ)ಅನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅನಿಲರೂಪದ ಸಾರಜನಕವು ನೈಟ್ರೊಜಿನೇಸ್ ಕಿಣ್ವಗಳಿಂದ ಉತ್ತೇಜನಗೊಂಡು ಫೆರಡಾಕ್ಸಿನ್ನಿನಿಂದ ದುರ್ಬಲಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಈ ದುರ್ಬಲಗೊಂಡ ಸಂಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥವು ಎಟಿಪಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ, ಉತ್ಕರ್ಷಿತ ಫೆರಡಾಕ್ಸಿಯುವು ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಗೊಂಡು ಅಮೋನಿಯದೊಂದಿಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಅಮೋನಿಯವು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಬಳಕೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಜೀವಕೋಶದ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಉಪಯೋಗಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದರ ಒಟ್ಟಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ಕಾಣಿಸಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು;

$$N_2 + 6e + nATP \rightarrow 2NH_3 + nADP + nPi$$

(Pi = inorganic phosphate)

ಸಾರಜನಕಸ್ಥಿರೀಕಾರಕ ಜೀವಿಗಳ ಶರೀರಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ, ಜೀವರಾಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಷಯ ತಿಳಿದಿದೆ. ಇವುಗಳ ಕಿಣ್ವವು ಅನೇಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಶಾಲಿಯಾಗಿದ್ದು ಸಾರಜನಕ ಅನಿಲದ

ಜೊತೆಗೆ ಇವೂ ಸಹ ಅನೇಕ ತಳಪಡಿಗಳ ಅಪಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ವೇಗವರ್ಧಿಸಬಲ್ಲವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅಸಿಟಲೀನನ್ನು ಎಥಿಲೀನ್ ಆಗಿಯೂ ಮಿಥೈಲ್ ಸೈಯನೈಡನ್ನು ಮಿಥೇನ್ ಮತ್ತು ಮಿಥೈಲ್ ಅಮೈನ್ ಆಗಿಯೂ H^+ಅನ್ನು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಆಗಿಯೂ, ಸಯನೈಡನ್ನು ಮಿಥೇನ್ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಗಳಾಗಿ, ಅಜೈಡನ್ನು ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯ ಇತ್ಯಾದಿಯಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕಾರಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಪಡೆದ Mo-Fe-ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತೊಂದು ಜೀವಿಯಿಂದ ಪಡೆದ Fe-ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿರಬಲ್ಲದು ; ಎಂದರೆ, ಈ ಎರಡೂ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗಲೂ, ಅವು ಸಾರಜನಕವು ಅಮೋನಿಯವಾಗಿ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೊಳ್ಳು ವಿಕೆಯ ವೇಗವರ್ಧನೆಗೊಳಿಸಬಲ್ಲವು.

ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕಾರಕಗಳಿಂದ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕಾರಕ ವಂಶವಾಹಿಗಳ(ನಿಫ್ ಜೀನ್)ತಳಿ ಬದಲಾವಣೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಸಾರಜನಕದ ಸ್ಥಿರೀಕಾರಕಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಾರಜನಕದಿಂದ ನಿಗ್ರಹಿತವಾಗದ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕಾರಕಗಳ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಈ ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತಗಳು NH_4(ಸಂಯುಕ್ತ ಸಾರಜನಕ) ಸಾನಿಧ್ಯ ದಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ(ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ)ವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀ ಕರಣ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತವೆ. ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಜೀವಿಸುವ ರೈಜೋ ಬಿಯ (ಅಸಹಜೀವನದಲ್ಲಿ)ಗಳಿಂದ ಸಾರಜನಕಸ್ಥಿರೀಕಾರಕಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಬೇಳೆಕಾಳುಬೆಳೆ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವಂಶವಾಹಿಗಳನ್ನು (ನಿಫ್‌ಜೀನ್) ವರ್ಗಾಯಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳೂ ನಡೆದಿವೆ. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಒಂದಿಲ್ಲೊಂದು ದಿನ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಈಗಿರುವ ಸಾರಜನಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರದ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗಿ, ಕೃಷಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ರಾಸಾಯನ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಸಾರಜನಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಅವಲಂಬನೆಯಿಂದ ಮುಕ್ತಗೊಳಿಸಿ ಸ್ವತಂತ್ರವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡು ತ್ತವೆಂದು ಆಶಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 10

ಇತರ ಖನಿಜ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳು

ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅತಿಮುಖ್ಯ ಪರಿಣಾಮವೆಂದರೆ, ಅವಶ್ಯ ಮೂಲಧಾತುಗಳನ್ನು ಸಾವಯುವ ರೂಪದಿಂದ ನಿರವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದಾಗಿದೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಈ ರೂಪತಳೆದ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದೇಹಗತಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಗಂಧಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮಾರ್ಪಾಡು

ಗಂಧಕವು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಉತ್ಕರ್ಷಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ (ಸಲ್ಫೈಡ್ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ -2ರಲ್ಲಿಯೂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ +6ರಲ್ಲಿಯೂ) ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದಾಗುವ ಬಹುಮುಖ್ಯಪರಿವರ್ತನೆಯೆಂದರೆ H_2S ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಂಡು S ಮತ್ತು SO_4 ಆಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವುದು ಮತ್ತು $SO_4^=$ H_2S ಆಗಿ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೊಳ್ಳುವುದಾಗಿದೆ. ಗಂಧಕವು ಸಲ್ಫೇಟ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಸಾವಯುವ ಮಾಧ್ಯಮ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಸಸ್ಯ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಧಕವು ಅಪಕರ್ಷಿತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ನೀರು ನಿಂತ ಜೌಗು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಅಪಕರ್ಷಿತ ಗಂಧಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಸಹ ನಿರವಯುವ ಸಲ್ಫೈಡ್‌ಗಳಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಆದಕಾರಣ, ಲಭ್ಯ ಗಂಧಕವನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಯುಕ್ತರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಲ್ಲ ಗಂಧಕ ಅಪಕರ್ಷಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಗಂಧಕವು ಶೇಕಡಾ 0.01 ರಿಂದ 0.05ಭಾಗವಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮುಕ್ಕಾಲುಭಾಗ ಸಾವಯುವ ರೂಪದಲ್ಲೂ ಉಳಿದ ಕಾಲುಭಾಗ ನಿರವಯುವ ರೂಪದಲ್ಲೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಶುಷ್ಕ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ

ಅದು ಜಿಪ್ಸಂ ಗಂಟುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ(ಕಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್) ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಗಂಧಕಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಮುಖ್ಯ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಂದರೆ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು, ಸಿಸ್ಟೈನ್, ಸಿಸ್ಟೀನ್ ಮತ್ತು ಮಿಥಿಯೊನೈನ್. ಕೆಲವು ಜೀವಸತ್ವ (ವಿಟಮಿನ್)ಗಳು ಮತ್ತು ಸಹಕಿಣ್ವ ಎ, ಬಯೊಟಿನ್, ಥಯಾಮಿನ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳಾ ಹಾಗೂ ಥಯೋಸಯನೇಟ್, ಥಯೊಯೂರಿಯ, ಅಲ್ಕಲಾಯಿಡ್ ಮತ್ತು ಗ್ಲೂಕೋಸೈಡ್ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಗಂಧಕವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಗಂಧಕವು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು, ಕೆಲವು ಜೀವಸತ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಸಹಕಿಣ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫಹೈಡ್ರೈಲ್ (–SH ಗುಂಪು)ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸಾವಯವ ಉಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಅವು ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು. ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಗಂಧಕವೂ ಸಹ ಇತರ ಮೂಲಧಾತುಗಳಂತೆಯೇ ಖನಿಜೀಕರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸಾವಯವ ಗಂಧಕವಸ್ತುಗಳ ಖನಿಜೀಕರಣವು ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕ ಖನಿಜೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸದೃಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾವಯವ ಗಂಧಕಸಂಯುಕ್ತಗಳ ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ಸಾವಯವ ಮಾಧ್ಯಮ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಸಲ್ಫೇಟಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಯು ಸ್ವಪೋಷಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಯಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ. **ಅರ್ಥ್ರೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್** ಮತ್ತು **ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್** ಪ್ರಭೇದಗಳು ಹಾಗೂ ಅನೇಕ ಆಕ್ಟಿನೊಮೈಸೀಟ ಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಗಂಧಕಯುಕ್ತ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಆಗಿ ಖನಿಜೀಕರಿಸುವ ಮುಖ್ಯ ಸಾವಯವ ಮಾಧ್ಯಮ ಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ. **ಥಯೊಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್, ಬೆಗ್ಗಿಯೋಟ** ಮತ್ತು **ಥಯೊತ್ರಿಕ್ಸ್** ಜಾತಿಗಳ ಸ್ವಪೋಷಿತ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಮೂಲಧಾತುರೂಪದ ಗಂಧಕವುಳ್ಳ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡನ್ನು ಸಲ್ಫೇಟಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ; ಇವು ಈ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಶಕ್ತಿಮೂಲವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. **ಕ್ಲೊರೊಬಿಯಂ** ಮತ್ತು **ಕ್ರೊಮಾಟಿಯಂ** ಜಾತಿಯ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೆ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡನ್ನು ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ದಾನಿಯಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. **ಆಸ್ಪರ್‌ಜಿಲ್ಲಸ್, ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿಯಂ** ಮತ್ತು **ಮೈಕ್ರೊಸ್ಪೊರಿಯಂ** ಜಾತಿಯ ಅನೇಕ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಸಿಸ್ಟೈನ್, ಮಿಥಿಯೊನೈನ್, ಥಯೊಯೂರಿಯ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಸಾವಯವ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. **ಥಯೊಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಡಿನೈಟ್ರಿಫಿಕೆನ್ಸ್** ಜೀವಿಯು H_2Sನ್ನು $SO_4^{=}$ ಆಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಿ ತದೇಕ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ತುದಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಸ್ವೀಕಾರಕವಾಗಿ ಆಮ್ಲಜನಕವಿಲ್ಲದಿರುವಾಗ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಿ

ಸುತ್ತದೆ. ಬೆಗ್ಗಿಯೇಟ, ಥಯೊತ್ರಿಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಜಲಜೀವಿಗಳು; ಇವು ಭೂವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಉತ್ಪಾದಕಗಳಾಗಿ ಅಷ್ಟೇನೂ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳಲ್ಲ.

ಥಯೊಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಜಾತಿಯ ಗಂಧಕ ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಲ್ಫೈಡ್ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಗಂಧಕ ಪೂರೈಕೆ ಇದ್ದಾಗ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲಾ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಂದ ನರಗುಂದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ(ಕರ್ಲುಮಣ್ಣು) ಅಧಿಕ ಸೋಡಿಯಂಯುಕ್ತ ಕ್ಷಾರ ಮಣ್ಣುಗಳ ಸುಧಾರಣೆಗೆ ಗಂಧಕ ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಥಯೋಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ವ್ಯಕ್ತವಾಗಿವೆ. ಇಂಥ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪೈರೈಟ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಗಂಧಕ ಸೇರಿಸಿ ಬಿಸಿಮಾಡಿ, ಕ್ಷಾರಸಹಿಷ್ಣು ಥಯೋಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಥಯೊಕ್ಸಿಡಾನ್‌ಗಳ ಪ್ರಭೇದದ ಅಣುಜೀವಿಯನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ಜಲವಾಹಕತೆ ಮತ್ತಿತರ ಭೌತಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಸುಧಾರಣೆಗೊಂಡು, pH 9.5ರಿಂದ ತಟಸ್ಥತೆಗೆ ಬಂದಿತು. ಈ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯ ಅತ್ಯಂತ ಸೋಡಿಯಮ್‌ಯುಕ್ತ ಜೇಡಿಮಣ್ಣು 2-4 ವಾರಗಳ ಅಲ್ಪಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕ ಜೇಡಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡಿತು.

ಡೈಸಲ್ಫೊವಿಬ್ರಿಯೊ ಜಾತಿಯ ಅಪಕರ್ಷಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾಗಿ ನಿರ್ವಾಯುಪರ ಜೀವಿಗಳು. ಇವು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲಗಳು, ಮಧ್ಯಸಾರಗಳು ಮತ್ತು ಜಲಜನಕಗಳನ್ನು ಜಲಜನಕದಾನಿಗಳಾಗಿಯೂ ಸಲ್ಫೇಟನ್ನು ತುದಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಸ್ವೀಕಾರಕವಾಗಿಯೂ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫೇಟ್‌ಗಳು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಆಗಿ ಅಪಕರ್ಷಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದಿರುತ್ತವೆ. ಬತ್ತದ ಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಮೋನಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಹಾಕಿದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಅಪಕರ್ಷಣ ವಲಯದಲ್ಲಿ(ಎಂದರೆ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಪದರದಿಂದ ಸುಮಾರು ಎರಡು ಅಂಗುಲ ಕೆಳಗೆ) ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಅವು ಸಸ್ಯವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕುವ ಗಂಧಕದ ಪೂರೈಕೆಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದರಿಂದ ಆಮ್ಲಜನಕವು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸಲ್ಫೈಡ್ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಕ್ಷಾರ pH

ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಗಳಂಥ ಲೋಹ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಹೊಂದಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಲಭ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಒತ್ತದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಅದು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ವಿಷವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಬಹುದು.

ರಂಜಕದ ಮಾರ್ಪಾಟು

ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಗಂಧಕಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ರಂಜಕವು ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆಗೊಳ್ಳದೆ ಸಾವಯುವ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆರೆತಿರುತ್ತದೆ. ಸಾವಯುವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅದು ಬಹುವಾಗಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಎಸ್ಟರ್ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಎಟಿಪಿ, ಎಡಿಪಿ, ಫೈಟಿನ್, ಸಕ್ಕರೆ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೊಲಿಪಿಡ್‌ಗಳಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ನಿರವಯುವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅದು ಕಬ್ಬಿಣ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್‌ಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸೇರಿಸಿಕೊಂಡು ಆರ್ಥೊ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಈ ನಿರವಯುವ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಅದು, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ, ಸಸ್ಯವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ದಕ್ಕುವುದಿಲ್ಲ. ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಬಹುವಾಗಿ ರಂಜಕವನ್ನು ಕರಗಬಲ್ಲ ನಿರವಯುವ ಅರ್ಥೊ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು. ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳ ಗರಿಷ್ಠ ಕರಗಬಲ್ಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು pH 6.5ರಿಂದ 7.0ರಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ಷಾರವಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದೆ ಇರುವ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಅನುಕೂಲ ವಾಗದಿದ್ದರೆ, ಆಮ್ಲ pH ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾವಯುವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಸಾವಯುವ ಮಾಧ್ಯಮ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆಗ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳ್ಳುವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಕೂಡಲೇ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂ ಜೊತೆಯಲ್ಲಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಜೊತೆಯಲ್ಲಾಗಲಿ ಆಗಿನ ಮಣ್ಣಿನ pHಸ್ಥಿತಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಬೆರೆತು, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಲಭ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ರಂಜಕವನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕ, ರಂಜಕ ಪ್ರಮಾಣವು 15:1ರಿಂದ 10:1ರವರೆಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ 10:1ರಿಂದ 5:1ರವರೆಗೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ರಂಜಕವು ಇತರ ಮೂಲಧಾತುಗಳಿಗಿಂತ ಅಷ್ಟು ಸುಲಭ

ವಾಗಿ ಜೋಡಿಸುವ (ಧ್ರುವತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದುವ) ಧಾತುವಲ್ಲ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಅಧಿಕ ರಂಜಕವನ್ನು ಸಾವಯವ ರಂಜಕದ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳಿಂದ ವಿಘಟನೆಯಾದಿ ತಮ್ಮ ಜೀವಕೋಶಗಳ ರಚನೆಗೆ ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ರಂಜಕದ ಚಲನೆಯನ್ನು ಸ್ಥಗಿತಗೊಳಿಸಿ ರಂಜಕವು ಸಸ್ಯವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸಿಗುವ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ; ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು ಸಾವಯವ ಮತ್ತು ನಿರವಯವ ಆಮ್ಲಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಿಂದಾಗಿ ಕರಗುವ ರೂಪ ತಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿಘಟನೆಮಾಡುವಾಗ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು, ದ್ರವ ರೂಪಕ್ಕೆ ತಿರುಗಬಲ್ಲ ಫೈಟೇಸ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸ್ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿ, ರಂಜಕವನ್ನು ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ; ಆದರೆ, ಈ ಫಾಸ್ಫೇಟು ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಕೂಡಲೇ ಅದು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಜೊತೆಗೆ ಸಮ್ಮಿಶ್ರವಾಗಿ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದಿರುವ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಸಸ್ಯವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸಿಗದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಫೈಟಿನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳೂ ಕೂಡ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಜೊತೆಗೆ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಫೈಟೇಸ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸ್ ಇವುಗಳ ಕ್ರಿಯಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಆಸ್ಪರ್‌ಜಿಲ್ಲಸ್. ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿಯಂ ಮತ್ತು ರೈಜೋಪಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಮತ್ತು ಆರ್ಥ್ರೋಬ್ಯಾಕ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ರಂಜಕವನ್ನು ಚಲನಾತ್ಮಕ ರೂಪಕ್ಕೆ ತರುವುದಲ್ಲದೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದೆ ಇರುವ ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಕರಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಸಸ್ಯವರ್ಗಕ್ಕೆ ದಕ್ಕುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸಾವಯವ ಅವಶೇಷಗಳು ವಿಘಟನೆಯಾಗುವಾಗ, ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಕಾರ್ಬೊನಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡು ಕ್ರಮೇಣ ಕರಗದೆ ಇರುವ ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ದ್ರಾವ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ತರುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು, ಅಂದರೆ ಸ್ಯೂಡೋಮೊನಾಸ್, ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್. ಮೈಕೊಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ, ಮೈಕ್ರೊಕಾಕ್ಕಸ್, ಆಸ್ಪರ್‌ಜಿಲ್ಲಸ್, ಸ್ಕ್ಲೆರೋಷಿಯಂ ಮತ್ತು ಪೆನಿಸಿಲ್ಲಿಯಂ ಮುಂತಾದ ಜಾತಿಯವು ಅನೇಕ ವಿಧವಾದ ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಆಮ್ಲಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದಿರುವ ನಿರವಯವ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಂ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಕರಗಬಲ್ಲ ರೂಪಕ್ಕೆ ತರುತ್ತವೆ; ಆದರೆ ಇವರಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯ, ಫಾಸ್ಫೋ

ಟನ್ನು ಕರಗಿರಸಬಲ್ಲ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳೆಂದರೆ ಥಯೊಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಪ್ರಭೇದವಾಗಿವೆ. ಇವು ಅಪಕರ್ಷಿತ ಗಂಧಕ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತುಗಳಿದ್ದಾಗ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಸಾರಜನಕೀಕಾರಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಅಮೋನಿಯಂ ಲವಣಗಳಿಂದ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಆಮ್ಲವೂ ಕರಗದಿರುವ ನಿರವಯವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಕರಗಬಲ್ಲ ರೂಪಕ್ಕೆ ತರುತ್ತದೆ. ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳ ನಿರ್ವಾಯುಪರ ವಿಭಜನೆಯಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲಗಳು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿ ಅವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಕರಗಬಲ್ಲ ರೂಪಕ್ಕೆ ತರುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಶಿಲಾ ಅಧ್ಯಯನಗಳಲ್ಲಿ ರಾಕ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್(ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದಿರುವ ಟ್ರೈಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಫಾಸ್ಫೇಟ್)ನ್ನು ಥಯೊಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಥಯಾಕ್ಸಿಡಾನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಗಂಧಕದ ಮೂಲಧಾತುಗಳೊಡನೆ ಸೇರಿಸಿ ಬಿಸಿಮಾಡಿದಾಗ, ರಾಕ್‌ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದ ಒಟ್ಟು ರಂಜಕಾಂಶದ ಶೇಕಡಾ 60ಭಾಗವು ಮೂರುವಾರದೊಳಗೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಬಲ್ಲ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡಿತು. ಅನೇಕ ಸಾವಯವ ಮಾಧ್ಯಮ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಗಂಧಕಯುಕ್ತ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಿಂದ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಗಂಧಕ ಅಪಕರ್ಷಕ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಸಹ ಸಲ್ಫೇಟ್‌ಗಳಿಂದ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ ವಸ್ತುವು, ಫೆರಿಕ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಜೊತೆಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ಫೆರಸ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಬಲ್ಲ ಫಾಸ್ಫೇಟು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಫೆರಿಕ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಇರುವ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ, ನಿರ್ವಾಯುಪರಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಬಲ್ಲ ರೂಪಕ್ಕೆ ತರಬಹುದು.

ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಿಭಜನೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ವಾತಾವರಣದ ಅಂಶಗಳು ರಂಜಕದ ಖನಿಜೀಕರಣಕ್ಕೂ ಸಹ ಸಹಾಯಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಿಂದ ಫೈಟಿನ್ ಅಥವಾ ಫಾಸ್ಫೊಲಿಪಿಡ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಬೇಗನೆ ರಂಜಕಾಂಶವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು.

ಸಾವಯವ ಮಾಧ್ಯಮ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳ ಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನು ಕರಗಬಲ್ಲ ರೂಪಕ್ಕೆ ತರುವ ವಿಶೇಷ ಗುಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನೇಕ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನು ಕರಗಿಸಬಲ್ಲ ರೂಪಕ್ಕೆ ತರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಮತ್ತು ಸ್ಯುಡೊಮೊನಾಸ್ ವಿಭೇದಗಳನ್ನು ಬೀಜಕ್ಕೂ

ಮಣ್ಣಿಗೂ ಸೇರಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿ ಪ್ರಯೋಗವಾದಿದ ಪ್ರವೀಣರು, ಸೂಪರ್ ಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹಾಕಿದರೆ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರಯೋಜನವೇ ಈ ವಿಧಾನದಿಂದಲೂ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ, ಈ ರೀತಿ ಆಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಅನೇಕರು ಈ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಬತ್ತದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವುದರಿಂದ ಅನೇಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಆರ್ಥೋಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನು ಆರ್ಥೋಫಾಸ್ಫೈಟ್, ಹೈಪೋಫಾಸ್ಫೈಟ್ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೈನ್ ಆಗಿ ಅಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಕಿರಿಯ ಮೂಲಧಾತುಗಳ ಮಾರ್ಪಾಡು

ಸಸ್ಯಗಳ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅನೇಕ ಮೂಲಧಾತುಗಳು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಕಿರಿಯ ಮೂಲಧಾತುಗಳು (ಟ್ರೇಸ್ ಎಲಿಮೆಂಟ್ಸ್) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಪಟ್ಟಿಗೆ ತಾಮ್ರ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಜಿಂಕ್, ಬೋರಾನ್, ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಂ ಮತ್ತು CO ಇವೇ ಮುಂತಾದುವು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಇವು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೊಂದರ ಕೊರತೆಯುಂಟಾದರೆ, ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಭೀರ ಕೊರತೆ ಲಕ್ಷಣಗಳುಂಟಾಗಿ ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಫಸಲು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮೂಲಧಾತುಗಳು ಅನೇಕ ಅವಶ್ಯ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಕಿಣ್ವಗಳಂತೆ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಅನೇಕ ಮೂಲಧಾತುಗಳು ತಮ್ಮ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅವುಗಳ ಲಭ್ಯತೆ ಅಥವಾ ಅಲಭ್ಯತೆಯನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಫೆರಿಕ್ ರೂಪಕ್ಕೆ ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುವಿಕೆಯು **ಥಯೊಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಫೆರೊಆಕ್ಸಿಡಾನ್ಸ್** ಮತ್ತು **ಫೆರೊಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಫೆರೊಆಕ್ಸಿಡಾನ್ಸ್** ಜೀವಾಣುಗಳಿಂದ ವಿಶೇಷವಾಗಿ pH5ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಮೆಯಿದ್ದಾಗ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇವೆರಡೂ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸ್ವಪೋಷಿತ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಅನೇಕ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುವ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಜಲೀಯ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. **ಸ್ಫೆರೊಟಿಲಸ್ ಲೆಪ್ಟೊಥ್ರಿಕ್ಸ್, ಕಲ್ಲಿಯೊನೆಲ್ಲ ಕ್ಯಾನ್ಲೊಬ್ಯಾಕ್ಟರ್** ಪ್ರಭೇದ ಮುಂತಾದುವು ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಇವು ಅಪಕರ್ಷಿತ ಕಬ್ಬಿಣ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ.

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು

Aberdeen, J.E.C. and Patil Kulkarni,B.C., 1969. Measurement of Concentration and distribution of *Ceratocystis Paradoxa*(deseyens) Moreau. *Australian Journal of Agricultural Research.* 1969, 20: 845–856.

Alexander,M., *Introduction to Soil Microbiology.* New York : John Wiley and Sons 1961.

Burges A., and Rawled,F., *Soil Biology.* London and New York: Academic Press, 1967.

Butler,F.C., 1953. Saprophytic behaviour of some Cercal root-rot fungi. Saprophytic Colonozation of wheat straw. *Annals of Applied Biology.* 40: 284–297.

Fogg,C.E., Stewart, W.D.P., Fay,P., and Walsby, A.E. *The Blue Green Algae.* London: Academic Press, 1973.

Griffin,D.M., *Ecology of Soil Fungi.* London.Champman and Hall, 1972.

Hiremath, P.C., Studies on brown leafspot of rice caused by *Dresehlera Cryzae.* M. Sc. (Agr.) Thesis. of University Agricultural Sciences. Bangalore 1974.

Maclaren and Peterson, G.H., *Soil Biochemistry.* New York : Marcel Decker, 1967.

Mulder,E.G., Lie, T.A., and Woldendrop, J.W., *Biology and Soil Fertility in Soil Biology.* Paries : UNESCO Publication, 1969.

Quispel, A., *The Biology of Nitrogen Fixation*. Amsterdam : North Holland Pulbishing Company, 1975.

Singh,R.N., 1950. Reclamation of Usar lands in India through blue green algae. *Nature*, 1950, 165: 325 326.

Singh,R.N., *Role of Blue Green Algae in Nitrogen Economy of Indian Agriculture*. New Delhi : I.C.A.R Pulbication, 1961.

Waksman, S.A., *The Actinomycetes*. Baltimore(USA): the william and Walkins Com., 1959.

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ

ಅಂಗಾಂಶ	Tissue
ಅಚಲ ಬೀಜಕಣ	Akinet
ಅಡ್ಡಪರಿಣಾಮ	Side effect
ಅಣುಸಾಲುಃಗಟ್ಟುವಿಕೆ	Polymerization
ಅತ್ಯಂತ ಅನುಕೂಲಕರ(ಹಿತಕರ)	Optinum
ಅನಿಲಮುಂದಗಟ್ಟಿಕೆ	Adsorption
ಅನುತ್ಕರ್ಷಣೆ	Nonoxydation
ಅಪಕರ್ಷಣೆ	Reduction
ಅಮೈನ್‌ಕಳೆತ	Deaminate
ಅವಲೋಕನ	Observation
ಅಸ್ಫಟಿಕ	Amorphous
ಅಸಹಜೀವನ	Asymbiotic
ಅಳಿಗೊಳಿತ	Necrosis
ಆಮ್ಲಜನಕರಹಿತ	Anoxygenic
ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆ ಕೊಳೆರೋಗ	Potato scab
ಆವರಣಸ್ಥಾನ	Ecological niches
ಆವೀಕರಣ	Volotalization
ಇರುಜನಿತ(ಇದ್ದಲ್ಲುಟ್ಟಿದ)	Autochthonus
ಉಗ್ರ	Virulant
ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ	Oxidation
ಉತ್ಪರಿವರ್ತಿತ	Mutant
ಊದಾತೀತ	Ultraviolet
ಊಬೀಜಕಣ	Oospore
ಋಣವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ	An-ion
ಏಕಾಣುಜೀವಿ	Bacteria
ಏಕಾಣುಜೀವಿ ಭಕ್ಷಕ	Bacteriophage
ಏಕಾಣುಜೀವಿಯಂವ	Bacteroid
ಐಚ್ಛಿಕ	Facultative
ಒಣಗು (ಬತ್ತು)	Desiccate

ಒಳಕೋಶೀಯ	Introcellular
ಒಳಸೋಸಿಕೆ	Leach
ಕರಗುಗುಡ್ಡೆ	Lysate
ಕರಗುಮಾಪಕ	Lysemeter
ಕರುಳು	Gut
ಕಶಾಂಗ	Flagella
ಕ್ಷಾರ	Alkali
ಕಿರಣಸ್ವಪೋಷಿತ	Photoautotrophic
ಕಿರಣಸ್ಫುರಣ	Fluorescent
ಕಿರಿಯ ಮೂಲಧಾತು	Trace element
ಕುಂಠಿತಗೊಳ್ಳು	Stunt
ಕುಟುಂಬ	Family
ಕುದ ರೆಮೆಂತೆ	Lucerne
ಕೂಡುಜೀವಿತನ	Commensalism
ಕೇಂದ್ರಕಾಮ್ಲ	Nucleic acid
ಕೇಶಾವರಣ	Peritrichon
ಕೊನಿಡಿಯೊಹಿಡಿಕೆ	Conidiophore
ಕೋಶ	Cell
ಕೋಶದ್ರವ	Protoplasm
ಖಂಡ	Fragment
ಜಗ್ಗದ, ಜಟಿಲ	Recalcitrant
ಜಗ್ಗದ(ಜಟಿಲ)ಪರಮಾಣು	Recalcitrant molecule
ಜಟಿಲ, ಸಂಕೀರ್ಣ	Complex
ಚತುರ್ಯುಗ್ಮಕೋಶ	Tetraploid
ಚಪ್ಪಟೆಹುಳು	Flat worm
ಚಲನಾತ್ಮಕ	Motile
ಚಲಬೀಜಕಣ	Zoospore
ಜರಿ	Centipede
ಜಲವಿಶ್ಲೇಷಣ	Hydrolysis
ಜಾತಿ	Genus
ಜಾರುಗಾಜು	Slide

ಜಾರುಬೂಷ್ಟು	Slime mold
ಜೀವದ್ರವ್ಯ (ಜೀವಕಣರಸ)	Cytoplasm
ಜೀವಪರಿಸ್ಥಿತಿಶಾಸ್ತ್ರ	Ecology
ಜೀವವಸ್ತುಲಯ	Dissimination
ಜೀವ್ಯಣುವರ್ಧಕಸಾಧನ	Agar
ತಂತು	Filament
ತಂತುಜಾಲ	Mycelium
ತಂತುದಾರ	Hypha
ತಳಪದಿ	Substrate
ತಳಿಶಾಸ್ತ್ರ	Genetics
ತಾಪಸಹಿಷ್ಣು	Thermophile
ತೀರಪ್ರಾರಂಭಿಕ	Primitive
ತೂರುಹಾಯಿಕೆ	Transduction
ತೆಳ್ಪರೆ	Lamella
ದಶಲಕ್ಷ, ದಶಲಕ್ಷದ ದಶಲಕ್ಷ	Trillion
ದ್ವಿದಳಧಾನ್ಯ	Pulse
ದ್ವಿವಿದಳನ	Binary fission
ದುಗ್ಧಾಮ್ಲ	Lactic acid
ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಸ್ವಪೋಷಿತ ಜೀವಿ	Photo autotrophic
ದೇಹಗತ, ರಕ್ತಗತ	Assimilate
ದೇಹಗತ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಅಪಕರ್ಷಣ	Assimilatory Nitrate reduction
ಧನ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ	Cat-ion
ನಂಜುನಿರೋಧಕ	Antiseptic
ನಿರ್ಧರಿಸು, ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸು	Determine
ನಿರ್ವಾಯುಪರ	Anaerobic
ನಿರಾಸರ	Inhospitable
ನಿಶ್ಚಲೀಕರಣ	Immobilization
ಸೂಣ್ಣರತ	Comminution
ಪಂಜಿವಿಸಿ	Chelate
ಪರಭಕ್ಷಣೆ	Predation

ಪರಮಾಣು	Molecule
ಪರಸ್ಪರಾವಲಂಬನ	Mutalism
ಪರಿಸರ	Environment
ಪ್ರಸರಣೆ	Radiation
ಪ್ರಭೇದ	Species
ಪಾಚಿ	Mosses
ಪಾಲಿಮರ್ ಅಣುಸಾಲು	Polymer chain
ಪಿಷ್ಟ	Starch
ಪುನರ್ ಸಂವೃತ್ತ	Recycling
ಪೂತಿಕೋಶ	Cyst
ಪೂರ್ವಕಣ ಬೀಜ ಸಂಯೋಗ	Precaryotic
ಪೆಟ್ರಿತಳಿಗೆ	Petrirdish
ಪ್ರೋಟೀನ್ ಲಯಕ	Proteolites
ಬದ್ಧ	Obligate
ಬಸಿದುಹೋಗು	Leach
ಬಾಷ್ಪೀಕರಣ	Volatalization
ಬಿ–ವಲಯ	B-Horizon
ಬೀಜಕಣ	Spore
ಬೀಜಾಣುದಾನಿ	Sporangium
ಬೀಜಾಣುದಾನಿ ಹಿಡಿಕೆ	Sporangioephore
ಬೇಳೆಕಾಳು	Legume
ಮಣ್ಣು ದುರ್ಬಲೀಕರಣ ಫಲಕ ವಿಧಾನ	Soil dilution plate method
ಮಧ್ಯಮಜೀವಿ ವರ್ಗ	Mesofauna
ಮರಹೇನು	Woodlice
ಮಾಂಸಾಹಾರಿ	Predacious
ಮೂಲಧಾತು	Element
ಮೂಲಧಾತುರೂಪದ ಗಂಧಕ	Elemental sulphur
ಮೇದಸ್ಸು, ಕೊಬ್ಬು	Aliphatic
ಮೈಗೂಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ	Assimilaticn
ಮೊಳೆನಳಿಕೆ	Germlupe

ಯುಗ್ಮ ಬೀಜಕಣ	Zygospore
ಯೂರಿಯಲಯಕ	Ureolitic
ರಕ್ತವರ್ಣಜನಕ	Haemoglobin
ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವಪೋಷಿತ ಜೀವಿ	Chemo autotropic
ಲಯಜನಕ	Lysogenic
ಲೋಳೆ	Slime
ಲಯನ	Lyse
ಲೋಳೆಯಂಥ	Mucilaginous
ವಂಶ	Phylum
ವಂಶವಾಹಿ	Gene
ವಂಶವಾಹಿಕ	Genome
ವರ್ಣಮಾಪಕ	Colourimeter
ವರ್ಗ	Class
ವಸಾಹತು	Colony
ವಾತಾವರಣ	Atmosphere
ವಾಯುಪರ	Aerobic
ವಾಯುಮಂಡಲ (ವಾತಾವರಣ)	Atmosphere
ವಿಕಾಸ	Evolution
ವಿಘಟಿತ ಕಣಬೀಜ	Eucaryotic
ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ	Electron
ವಿದ್ಯುತ್ಕಣದಾನಿ	Electron donor
ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ ಸ್ವೀಕಾರಕ	Electron acceptor
ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಿಕಣ	Ion
ವಿಭಾಗ	Division
ವಿಭೇದ	Strain
ವಿರೋಧೀ	Antagonistic
ವಿಷಾಣು	Virus
ಶಂಕುಕಾಯಿಮರ	Conifers
ಶತಕೋಟಿ	Billion
ಶಿಲಾವಲ್ಕ	Lichens
ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು	Fungi

ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಪರೋಪಜೀವನ	Micoparasitism
ಶೈವಲ	Algae
ಸಂತಾನವೃದ್ಧಿ ಮಾಡಿ	Proliferate
ಸಂತೃಪ್ತ	Saturated
ಸಂಯುಕ್ತ	Compound
ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ	Synthesis
ಸತು	Zinc
ಸಹಜೀವನ	Symbiosis
ಸ್ಥಳಾವರಣ, ಗೂಡು	Niches
ಸ್ರವಣ	Exudation
ಸ್ವಯಂಜೀರ್ಣತೆ	Autolysis
ಸಾವಯವ ಮಾಧ್ಯಮಜೀವಿ	Heterotroph
ಸ್ವೀಕಾರಕ	Recipient
ಸುಗಂಧಿತ	Aromatic
ಸುಪ್ತ, ಗುಪ್ತ	Latent
ಸುಪ್ತಭಕ್ಷಕ	Latent phage
ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವರ್ಗ	Microfauna
ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಶಾಸ್ತ್ರ	Microbiology
ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಸಸ್ಯ	Microflora
ಸೋಂಕುವಾಹಕ	Vector
ಸೌಮ್ಯಭಕ್ಷಕ	Temperate phage
ಹರಿತ್ತು	Chlorophyll
ಹಲಸಕ್ಕರೆ ಲವಣ	Saccaride
ಹವಳದ ದಿಬ್ಬ	Coral reef
ಹುಟ್ಟುಗುಣ, ಮೂಲಸ್ವಭಾವ	Trait
ಹುದುಗುವಿಕೆ	Zymogenous
ಹುಸಿಪಾದ	Pseudopodia
ಹೆಜ್ಜೀವಿವರ್ಗ	Macrofauna
ಹೊರಚಿಪ್ಪು	Exoskeleton
ಹೊರದಬ್ಬಿಕೆ (ದೂಡಿಕೆ)	Extrusion

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗದ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು

		ಸಾದಾ	ಕ್ಯಾಲಿಕೊ
1.	ಸುಭಿಕ್ಷತೆಗೆ ತೆರೆದ ಬಾಗಿಲು (ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	2–50	
2.	ಪೀಡೆ ನಿರ್ವಹಣೆ (ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	7–50	
3.	ಕೀಟ ವಿಂಗಡಣೆ	15–00	
4.	ಕೀಟ ಹತೋಟಿ (ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	12–50	
5.	ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ, ಭಾಗ–1	6–25	
6.	ತರಕಾರಿ ಬೇಸಾಯ	12–50	
7.	ಕೃಷಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಶಬ್ದಾರ್ಥ ನಿರೂಪಣಾವಳಿ	5–00	6–25*
8.	ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರು ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕೈಪಿಡಿ	15–00	19–00*
9.	ರೈತರ ನೆಚ್ಚುಮೆಚ್ಚಿನ ಮರಗಳು	15–00	19–00*
10.	ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ, ಭಾಗ–2	11–25	15–00
11.	ಬೀಜಗಣಿತ ಪರಿಚಯ	15–00	20–00
12.	ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೀರು ನಿರ್ವಹಣೆ	15–00	19–00
13.	ಮಣ್ಣು	11–25	15–00*
14.	ಕೃಷಿ ಸಹಕಾರ	6–25	10–00*
15.	ಕಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಳೆಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ	15–00	19–00*
16.	ಗೋಸಂಪತ್ತು	6–25	10–00*
17.	ಧಾನ್ಯದಾಸ್ತಾನು ತತ್ವ ಮತ್ತು ಪದ್ಧತಿಗಳು	7–50	11–25
18.	ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆ ಹಾಗೂ ಉತ್ಪಾದಕತೆ	17–50	21–25
19.	ಪಶುವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ (ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	6–00	16–00
20.	ಹೊಲದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೆಲವು ಕೀಟಗಳು	8–25*	12–50*
21.	ಟ್ರ್ಯಾಕ್ಟರು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡುವ ಕ್ರಮಗಳು	7–50*	12–50*
22.	ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ, ಭಾಗ–3	10–00	15–00
23.	ಕೃಷಿ ವಿಸ್ತರಣ ಶಿಕ್ಷಣ ಪದ್ಧತಿಗಳು	11–25	16–25*
24.	ಕಣಜದ ಪೀಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	15–00	19–00
25.	ಸಸ್ಯ ವರ್ಗೀಕರಣ ಶಾಸ್ತ್ರ	15–00	20–00
26.	ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರ (ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	6–00	16–00
27.	ಕಡಲ ಮೀನುಗಾರಿಕೆ	5–00	10–00
28.	ಧಾನ್ಯದ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	10–75*	

* ಪ್ರತಿಗಳು ತೀರಿವೆ

		ಸಾದಾ	ಕ್ಯಾಲಿಕೊ
29.	ಕಬ್ಬಿನ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	4–50*	
30.	ಶಿಶುವಿಹಾರ (ದ್ವಿತೀಯ ಮುದ್ರಣ)	6-00	
31.	ಬೇಳೆಕಾಳು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	7–50*	
32.	ಕೃಷಿ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಸಮೀಕ್ಷೆ	9–50	14-00
33.	ಇಲಿಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ	9–50	13–25
34.	ತರಕಾರಿ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	21–50*	
35.	ಹಣ್ಣಿನ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	16–25	
36.	ಕ್ಯಾನಿಂಗ್–ಆಹಾರ ಜೋಪಾಸನೆಯ ಒಂದು ಆಧುನಿಕ ವಿಧಾನ	16–25	21–25
37.	ಅಲಂಕಾರ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	10–75	
38.	ಜೀವಕೋಶ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ	20–00	25–00
39.	ಎಲುಬುಶಾಸ್ತ್ರ	11–25	16–25
40.	ಕಡಲೆಕಾಯಿ	10–00	15–00
41.	ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರವೇಶಿಕೆ, ಭಾಗ–1	25–00	30–00
42.	ತೆಂಗು, ಅಡಕೆ, ಇತರ ಗರಿಮರಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	9–00	
43.	ಪ್ಲಾಂಟೇಶನ್ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	12–00	
44.	ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕೋಳಿಸಾಕಣೆ	22–50	27–50
45.	ಕಲ್ಲುನಾರು(ಭೂತಾಳೆ) ಗಿಡಗಳು	5–00	
46.	ಎಣ್ಣೆಬೀಜ (ಕಾಳು)ಗಳ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	7–50	
47.	ಹತ್ತಿ (ನೂಲು). ಹಾಗೂ ನಾರಿನ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	10–00	
48.	ಹಸುರೆಲೆ ಗೊಬ್ಬರ, ಮೇವು ಹಾಗೂ ಉಪ್ಪುನೇರಳೆ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	5–00	

		ಸಾದಾ	ಕ್ಯಾಲಿಕೊ
49.	ಮಾದಕ(ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು, ಗಾಂಜ) ಮತ್ತು ಸಾಂಬಾರ (ಅರಿಶಿನ ಇತ್ಯಾದಿ) ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	3–75	
50.	ಕೃಷಿ ಉಪಯೋಗಿ ಕೆಲವು ವೃಕ್ಷಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	4–50	
51.	ಸಸ್ಯಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ	25–00	30–00
52.	ಮೀನುಗಾರಿಕೆ	10–00	15–00
53.	ಭಾರತೀಯ ಗ್ರಾಮೀಣ ಯುವಕ ರೈತಸಂಘಗಳ ಸಂಘಟನೆ	8–25	13–25
54.	ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರವೇಶಿಕೆ, ಭಾಗ–2	20–00	25–00
55.	ಸಾವಯವ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರವೇಶಿಕೆ	14–00	19–00
56.	ಪಶುರೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯ	12–50	17–50
57.	ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಜೇನುಸಾಕಣೆ	20–00	25–00
58.	ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಮೂಲದ ಸೋಂಕುರೋಗಗಳು	7–50	12–00
59.	ದೊಡ್ಡರೋಗ	5–00	
60.	ಮೂಲ ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ	19–00	24–00
61.	ಜೇನುಸಾಕಣೆ	17–50	22–50
62.	ಕೃಷಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ	3–25	
63.	ಮಣ್ಣು ನಿರ್ವಹಣೆ, ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಹಾಗೂ ಬೆಳೆ ಉತ್ಪಾದನೆ	20–00	25–00
64.	ಕೃಷಿ ಅನಿಲಯಂತ್ರ ಹಾಗೂ ಟ್ರ್ಯಾಕ್ಟರುಗಳು		60–00
65.	ಸಹಕಾರಿ ಬೇಸಾಯ	18–00	23–00
66.	ಕೋಶ	20–00	25–00
67.	ತರಕಾರಿ ಬೆಳೆಗಳ ಕೀಟ ನಿಯಂತ್ರಣ	12–50	19–00
68.	ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರ	20–00	25–00
69.	ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ರೂಪಿಕೆಗಳು	17–00	22–00
70.	ರೇಖಾತ್ಮಕ ಬೀಜಗಣಿತ	30–00	35–00
71.	ಹುಲಿ–ಭಾರತದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮೃಗ	20–00	24–00
72.	ನೀರಾವರಿ ತತ್ವ ಹಾಗೂ ಪದ್ಧತಿಗಳು	45–00	50–00
73.	ಮಣ್ಣು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಕೈಪಿಡಿ	45–00	50–00
74.	ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವರ್ತನೆ	17–00	22–00

		ಸಾದಾ	ಕ್ಯಾಲಿಕೊ
75.	ಬೆಳೆ ಕೀಟಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ		125–00
76.	ಸಸ್ಯತಳಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ವಿಧಾನಗಳು		60–00
77.	ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶರೀರಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ	17–00	22–00
78.	ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಗಳಿಸಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು (ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭಾಗ–1)	8–50	
79.	ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ, ಕುಟುಂಬ, ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಹಾಗೂ ಕನ್ನಡ ಹೆಸರುಗಳು	15–00	20–00
80.	ಮೀನು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಾಗರೋತ್ಪನ್ನ ಆಹಾರಗಳ ಶೀತ ಜೋಪಾಸನೆ	20–00	25–00
81.	ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕೀಲು ಮತ್ತು ಸ್ನಾಯುಶಾಸ್ತ್ರ	20–00	25–00
82	ಕುರಿಸಾಕಣೆ	8–00	13–00
83.	ಜೋಳ	10–00	15–00
84.	ಹಂದಿ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರ	35–00	40–00
85.	ಆಧುನಿಕ ಹೈನಾಗಾರ ದನಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆ	25–00	30–00
86.	ದಾಸ್ತಾನು ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	8–00	
87.	ಮನೆ ಕೀಟಗಳು ಇತರ ಪೀಡೆಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	10–00	
88.	ಜಾನುವಾರು ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	10–00	
89.	ತೆಂಗಿನ ಬೇಸಾಯ	9–00	14–00
90.	ಆಹಾರ ರಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಕೆಡುವಿಕೆಯ ತತ್ವಗಳು (ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭಾಗ-2)	11–00	
91.	ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ವಿಧಾನಗಳು (ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು, ಭಾಗ–2)	17–00	
92.	ಕೃಷಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ	2–00	
93.	ಹಸುರು ಸಸ್ಯದ ಜೀವನ	12–00	17–00
94.	ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಚಯಾಪಚಯ (ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಪರಿಣಾಮ) ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ ಸಂಬಂಧ (ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು, ಭಾಗ-2)	18–00	

		ಸಾದಾ	ಕ್ಯಾಲಿಕೊ
95.	ವಿವಿಧ ಆಹಾರಗಳು ಕಲುಷಿತವಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣೆ(ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭಾಗ-3)	15-00	
96.	ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಆಹಾರಗಳು ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಿಣ್ವಗಳು (ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭಾಗ-4)	7-00	
97.	ರೋಗಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಆಹಾರಗಳು (ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭಾಗ-5)	5-00	
98.	ಆಹಾರದ ನೈರ್ಮಲ್ಯ, ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ತನಿಖೆ (ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭಾಗ-6)	6-00	
99.	ಕೃಷಿ ಕರ್ನಾಟಕ	12-50	17-50
100.	ದಾಸ್ತಾನು, ಮನೆ, ಜಾನುವಾರು ಹಾಗೂ ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಬೀಳುವ ಕೀಟಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	35-00	
101.	ಮತ್ಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ		*50-00*
102.	ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ತರಕಾರಿ ಸಂರಕ್ಷಣೆ	*35-00*	*40-00*
103.	ಫಾರ್ಮ್ ನಿರ್ವಹಣೆ ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ		60-00
104.	ಆಹಾರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನ		62-50
105.	ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾಜಿಕ ಅರಣ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ	25-00	35-00
106.	ಬತ್ತದ ಬೇಸಾಯ	15-00	25-00
107.	ಧಾನ್ಯದ ಬೆಳೆಗಳರೋಗಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹತೋಟಿ	12-00	17-00
108.	ವ್ಯವಸಾಯ ಮುನ್ನಡೆ	18-00	28-00
109.	ಕೀಟಶಾಸ್ತ್ರ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಕೋಶ	3-50	
110.	ಸಚಿತ್ರ ಬತ್ತದ ಬೆಳೆ	12-50	22-50
111.	ಕೋಳಿ ಸಾಕಣೆ ಕೈಪಿಡಿ	10-00	20-00
112.	ಮಣ್ಣು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಶಾಸ್ತ್ರ	10-00	20-00
113.	ಭೂಸಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ	7-50	17-50
114.	ಬಿಳಿಕಸ	9-00	19-00
115.	ವೈರಸ್‌ಗಳು (ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ಜಗತ್ತು, ಭಾಗ-3)	7-50	